東京帝國大學

地震研究所彙報別册

第 1 號

昭和8年3月3日三陸地方津浪に關する論文及報告

昭和9年3月

BULLETIN

OF

THE EARTHQUAKE RESEARCH INSTITUTE

TOKYO IMPERIAL UNIVERSITY

SUPPLEMENTARY VOLUME I

Papers and Reports on the Tunami of 1933 on the Sanriku Coast, Japan

March, 1934

東京帝國大學

地震研究所彙報別册

第 1 號

昭和 8 年 3 月 3 日三陸地方津浪に
關する論文及報告

昭和 9 年 3 月

BULLETIN

OF

THE EARTHQUAKE RESEARCH INSTITUTE

TOKYO IMPERIAL UNIVERSITY

SUPPLEMENTARY VOLUME I

Papers and Reports on the Tunami of 1933 on the Sanriku Coast, Japan

March, 1934

本彙報ノ論文及ビ報告ノ内容ニ關シテハ著者ノミニ其責任アルモノトス.

本彙報ニ關スル照會通信ハ東京帝國大學地震研究所長ヘ宛テラレタシ.

The authors of the papers alone are responsible for the statements and opinions contained in their respective papers.

All communications relating to this bulletin should be addressed to the Director of the Earthquake Research Institute, Tokyo Imperial University.

序

昭和8年3月3日三陸地方沖合に發生せる地震は我國東半部に亘りて人體に感覺を與へたる程度の大地震なりしに拘らず最も震央に近き地方においても一般家屋に損傷を與へざりしは幸なりき．然れども地震發生後約半時間を經て同地方沿岸に來襲せる津浪は海水を陸上に奔溢せしめ數多の人命財產を奪ひ去れるは誠に遺憾に堪へざるものとす．

三陸地方沿岸は歷史上十數回津浪の來襲をうけ多大の災害を蒙りたる所にして前回明治 29 年の津浪は特に著しく其災害の著大なりしは今日なほ世人の記憶に新なるものあらん．前回の津浪被害と今回發生せる津浪被害とを比較するに所により前回の浪丈稍々優りたる所無きには非ざれども被害分布より之を察すれば兩回とも同一地域の災害を蒙れる所,該地方に亘りて頗る多し．勿論前回の危に懲りて其後家屋の移轉を敢行せる部落の二三は存在するも津浪の陸上に奔溢せる有樣は兩回とも其軌を一にし以て津浪の來襲は同一地域に繰返すてふ感を深からしむるものなり．

津浪の原因は恐らく海底における地盤變動に歸せしめ得べく從つて斯かる自然現象を根本的に阻止する事の不可能なるは明なれども津浪の傳播して海岸に到達し海水を陸上に奔溢せしむる結果發生する災害は人力を以て回避するに强ち不可能と爲すべきには非ざるなり．之は全く津浪本體の研究に立脚して對策を講ずべきものにして津浪現象を正確に認むる事より出發すべきは論を俟たざる所なり．

素より大規模なる津浪は數十年1回程度の割合を以て發生する稀有現象なれば其本體を正しく認めんとするに當りては今回の如き機會を逸する事なく津浪に關係して發生せる諸現象を具に觀察し其中より事實を摘出するを第1目的として努力すべきは當然の事にして地震研究所に於て第1に着手せる事も全く此の點なりとす．而して其等事實の蒐集と其後行はれたる諸研究とを以て津浪の本體に關し多く認識を深め得たるは全く各所員の協調的努力の賜物にして以下

其概要について述べんとす.

津浪來襲直後地震研究所は數名の所員を被害地に派遣せし一方關係諸官衙に乞ふて檢潮儀記錄複寫の送付方を懇請し又該地方各役場小學校等に囑して津浪來襲に遭遇せる人々の報告を能ふ限り蒐集せり. 此等は何れも資料中に輯錄せるものにして此機會に際し好意を寄せられたる關係者各位に厚く謝意を表するものなり.

三陸沿岸地方に出張せる各所員の行へる主なる調査は海岸に印せられたる最高水位,浸水區域,家屋の被害狀況及び地形と災害との關係等にして猶ほ特種研究としては災害の著しかりし數個所の町村に就き測量器械を使用して水位の高低を測定せし事及び二三の港灣に就て其の灣內に生ずる二次振動及び表面波の消長を觀測せる事にして此等の研究は津浪の本體を闡明する上に極めて重要なる効果を齎せるものなり.

以上の多くは何れも現地における津浪諸現象の事實調査なれどもなほ進んで津浪現象を深く追究するに於ては之を實驗的に再現研究する事の必要を感じ本所內實驗室においては二三の模型實驗を遂行せるなり. 卽震央における津浪の發生狀況或は港灣海底の狀態に應じ津浪の變化進行する狀況を再現せしめ之を觀察測定せり. 此等の實驗は要するに自然に存する津浪と比較研究する事或は理論上得たる結果と照合して多く價値付けらるゝ事は勿論なりとす.

本册子は以上の諸研究及び調査報告を輯錄し地震研究所彙報別册第1號として刊行するに決定せるものなり. 其の內容は分ちて2篇とし第1篇には研究論文,第2篇には資料及び現地において得たる調査報告を載す. なほ津浪發生より今日に至る迄僅1ケ年の日子を經過せる許にて諸研究の中には漸く其緒に就きたる程度のものも無きに非ざれども此機會を以て津浪に關する一切の研究調査を一括して發表するも全く無意義に非ずと信ずるまゝ敢へて上梓する次第なり. なほ地震研究所に於ける津浪研究は之を以て打切りたるものに非ず將來隨時發表さるゝ津浪研究論文は今後發行の彙報中に載錄さる豫定なり.

本冊子中輯錄せる資料調査及び諸研究に關しては本學本部及び文部省より臨時費の援助を得て着手遂行せしものなる事又本冊子刊行に當りては財團法人服部報公會の多大なる補助を蒙りたるものに就き玆に甚大なる謝意を表するものなり.

昭和9年3月

東京帝國大學地震研究所長

PREFACE

The earthquake that occurred off the Pacific coast of Sanriku on March 3, 1933, was so strong that it was sensibly felt throughout the eastern half of Japan. Fortunately, however, no damage was caused to ordinary houses even in regions close to the epicentre, but the tunami that swept the coast about half an hour after the earthquake caused great loss in life and property. The Sanriku coast has long sufferred from tunami, the previous one of 1896 having been so violent as to be still vividly remembered. On comparing the damage caused by the 1896 tunami with that caused by the last one, in the former the sea waves rose a little higher in some regions than in the latter, while in the extent of the damage and its distribution, they were about same. Our studies lead to the conclusion that, generally speaking, tunamis virtually visit the same region every time.

Since we may assume that tunamis are caused by topographical changes occurring on the sea floor, it is obviously impossible to prevent their occurrence, but man can do much to minimize, if not prevent, their damage, seeing that it is nothing more than an inundation of the land by huge sea waves. And since such preventive measures can be devised only with a thorough knowledge of the phenomena of tunami itself, it is clear that we should start with a correct understanding of the subject.

Since tunamis seem to occur only at intervals of several decades, it behooves us to miss no opportunity of studying them with all the resources at our disposal when they do occur; and it was with this idea in mind that we despatched several members of the Institute staff to the scene of the afflicted area immediately upon receipt of news of the disaster.

These observers made careful and painstaking investigations on the spot and returned with a large collection of observed data. At the same time the authorities of the regions concerned were requested to furnish us with copies of mareograms, while the same authorities and a number of school teachers in those districts were requested to send us reports of what they had observed and experienced at the time, either to be supplied by themselves or to be obtained from reliable eye-witnesses. These appeals, we are glad to say, met with favourable response.

The main points investigated by our own observers are the highest

levels reached by the tunami as revealed through traces left by the receding waves, the areas of the regions inundated, the extent to which houses and other structures were damaged, and the relations between the severity of the effects of the tunami and topographical conditions. As special investigations, some of our observers carried out instrumental measurements of the heights attained by the waves in such towns as were very severely affected by the tunami, while others measured the magnitudes of secondary undulations and surface waves that occurring in some of the bays.

Most of the foregoing data being investigations of tunami as actually observed on the spot, it was felt that we should go a step further and study the phenomena of tunami experimentally. This resulted in experiments that were conducted at the Institute laboratory where, by means of models, the conditions of nature were simulated as far as possible. Comparative studies of these experiments with the tunami in nature and with the various conclusions arrived at from theoretical treatments of the subject, will undoubtedly throw some light on the real nature of tunami phenomena.

The present volume, which is the realization of our project to publish the results of the studies we have made in connection with the subject, forms supplementary volume I of the "Bulletin of the Earthquake Research Institute." The contents are divided into two parts: the first contains the research papers and the second the various reports from the afflicted regions and other data.

It is hoped that this collection of papers, which scarcely go beyond the preliminary stage of research, will not be without value as a contribution to the knowledge of tunami. They will be followed by further papers on the subject to appear in future volumes of the Bulletins of this Institute.

In closing this preface we wish to thank all those in the afflicted districts who so willingly responded to our appeals for assistance in securing data. We wish also to acknowledge here the financial aid so generously given by the Central Bureau of our University and by the Department of Education to defray the extra expenditure in connection with this research, and also the aid given by the Hattori Foundation towards the cost of publishing this volume.

March, 1934.

Director, Earthquake Research Institute.

目　次

第1編　論　文

			頁
1.	三陸沿岸に於ける過去の津浪に就て（邦文）	今村明恒	1
2.	津浪を海水の陸上溢流としての考察（英文）	石本巳四雄 萩原尊禮	17
3.	津浪に伴ふ發光現象（英文）	寺田寅彦	25
4.	昭和8年3月3日の三陸津浪（英文）	山口生知	36
5.	津浪の勢力と防禦（英文）	松尾春雄	55
6.	津浪の災害輕減に關する模型試驗（英文）	松尾春雄	65
7.	昭和8年3月3日の地震に伴つた音響に就いて（邦文）	井上宇胤	77
8.	三陸津浪の發光現象について（第1報）（英文）	武者金吉	87
9.	驗潮儀の記錄による三陸津浪研究（英文）	宮部直巳	112
10.	昭和8年3月3日の津浪被害と三陸海岸の地形（邦文）	大塚彌之助	127
11.	津浪發生の機巧に關する模型實驗（第1報）（英文）	高橋龍太郎	152
12.	灣內に生ずる長波に關する研究（其の1）	西村源六郎 金井清	182
13.	大船渡灣及び其他の灣に於ける靜振と海波（概要）（英文）	高橋龍太郎	198
14.	津浪の高さと構造物の被害（英文）	那須信治	218
15.	地震前に見らるゝ魚類の異常生態に就ての二三の觀察（英文）	末廣恭雄	228
16.	津浪傳播に關する實驗的研究（其の1）（英文）	西村源六郎 高山威雄	232

第 2 編　報　告

頁

1. 昭和8年3月3日本州東北部海底地震觀測報告（邦文）……………………………… 3

2. 驗潮儀記錄（邦文）…………………………………………………………………… 7

3. 津浪被害及狀況調査報告（邦文）…………………………………………………… 9

4. 答申書（邦文）………………………………………………………………………… 140

5. 海震報告（邦文）……………………………………………………………………… 215

6. 被害統計（邦文）……………………………………………………………………… 218

7. 地圖及寫眞

CONTENTS.

Part I. Papers.

Page

1. A. IMAMURA, Past Tunamis of the Sanriku District. (in Japanese). 1
2. M. ISHIMOTO and T. HAGIWARA, The Tunami considered as a Phenomenon of Sea Water overflowing the Land. (in English). 17
3. T. TERADA, Luminous Phenomena Accompanying Destructive Sea-Waves (Tunami). (in English) 25
4. S. YAMAGUTI, Abnormally High Waves, or "Tunami," on the Coast of Sanriku in Japan, on March 3, 1933. (in English) 36
5. H. MATUO, Estimation of Energy of Tunami and Protection of Coasts. (in English) 55
6. H. MATUO, Experimental Investigation on Prevention of Damage of Tunami. (in English) 65
7. W. INOUYE, On Sound Phenomena of the Sanriku Earthquake of March 3rd, 1933. (in Japanese) 77
8. K. MUSYA, On the Luminous Phenomena that accompanied the Great Sanriku Tunami in 1933. (Part I). (in English) 87
9. N. MIYABE, An Investigation of the Sanriku Tunami Based on Mareogram Data. (in English) 112
10. Y. ÔTUKA, Tunami Damages March 3rd, 1933 and the Topography of Sanriku Coast, Japan. (in Japanese) 127
11. R. TAKAHASI, A Model Experiment on the Mechanism of Seismic Sea Wave Generation. Part I. (in English) 152
12. G. NISHIMURA and K. KANAI, The Long Wave in a Bay of Variable Section. (1). (in English) 182
13. R. TAKAHASI, Seiches and Surface Waves in Ohunato Bay and two other Bays. (in English) 198
14. N. NASU, Heights of Tunamis and Damage to Structures. (in English) 218
15. Y. SUYEHIRO, Some Observations on the Unusual Behaviour

of Fishes Prior to an Earthquake. (in English). 228

16. G. NISHIMURA and T. TAKAYAMA, Experimental Study on the Propagation of Tunami Waves. Part I. (in English) 232

Part II. Reports.

Page

1. Seismometrical Report. (in Japanese) 3
2. Mareograms. (in Japanese) 7
3. Reports of Field Investigations. (in Japanese) 9
4. Responses to Questionnaires. (in Japanese) 140
5. Reports on Sea Shocks. (in Japanese) 215
6. Damages. (in Japanese) 218
7. Maps and Photographs.

第 1 編　論　文

(Part I　Papers)

1. 三陸沿岸に於ける過去の津浪に就て

地震學教室　今　村　明　恒

(昭和 8 年 11 月 21 日發表—昭和 8 年 11 月 28 日受理)

I 緒　說

三陸の太平洋沿岸は津浪襲來の常習地である．實に該地方は此點に於て日本一たるのみならず世界一と稱しても過言ではあるまい．即ち此地方に襲來した津浪を調べて見ると (第 I 表參照)，遠くは貞觀 11 年に起つた大津浪，又中頃慶長 16 年に起つたものを初として，其以後に起つたものを數へると大小凡そ 15 回程を氣附くのである．而も此等の津浪は一々海底の地變に由つて起つたと考へられるものゝみを取つたのであつて，夫の低氣壓の襲來に伴つて起るが如きものは，それには加算してないのである．

三陸の太平洋沿岸が津浪襲來の常習地として斯く有名になつた理由には次の 2 項が數へられる．

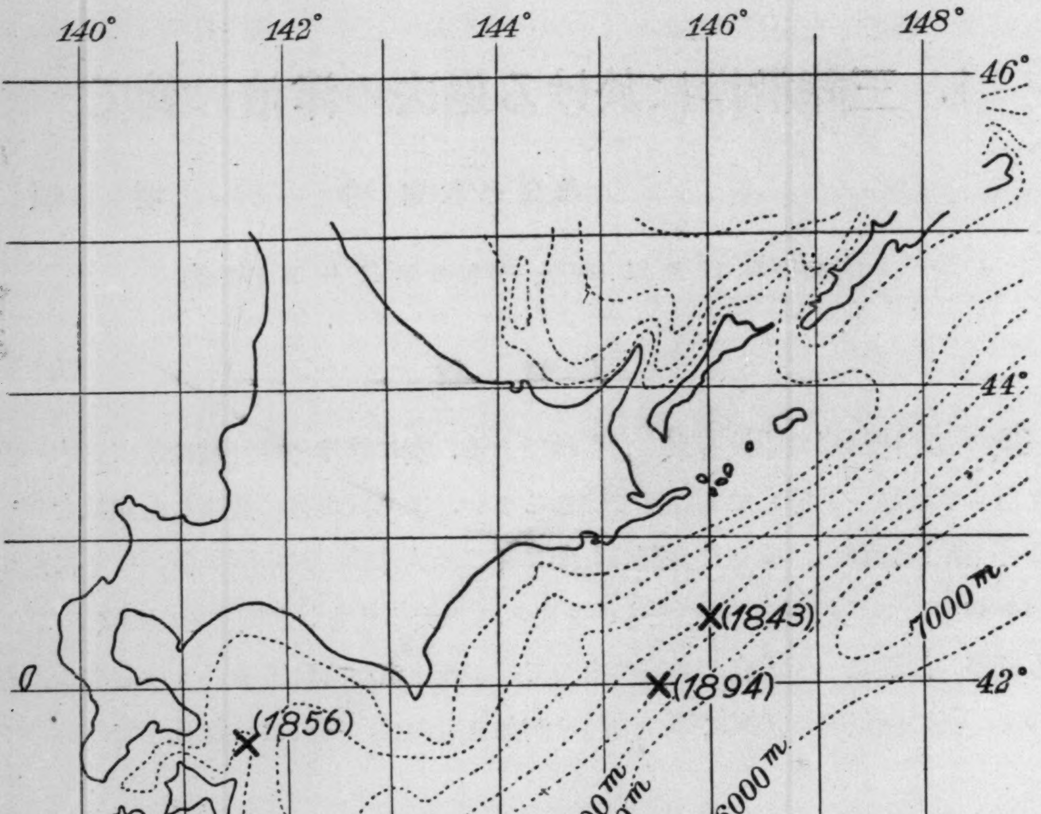
第 1　三陸の太平洋沖合にはタスカロラ海溝なる深海溝があつて，此海溝若くは其斜面に於て，大規模の地變を起すことが頻繁なること．勿論，斯樣な地變に伴つて非局部性の大地震の起ることも一般的ではあるが，併し乍ら嚴密に言へば，津浪の發生は斯樣な地震の有無には關係しないのである．

第 2　三陸の太平洋沿岸は沈下地帶に屬し，特にリア式沿岸の特徵を有するが爲め V 字形或は U 字形の港灣に富み，而も其れが多くは前記の地變發生位置に向つて開口して居ること．

過去の津浪につき，前記貞觀慶長兩度の如きは，其勢力絕大なりし爲め，其記錄にも相當の信用を置くことが出來るが，其他に就ては確實性の乏しきものあり，隨つて一々嚴密な檢討を必要とする次第である．予は便宜の爲め，次の標準に依つて之を檢査して見ることにした．

(1)　津浪の高さ微小なるか若くは被害皆無なものは之を收錄しないこと．收錄すべき津浪の高さは最小限度を 3 米とすること．

(2)　低氣壓若くは暴風に起因したと解されるものは之を收錄せざること．


140°
142°
144°
146°
148°
46°
44°
42°
40°
38°
36°
(1843)
(1894)
(1856)
7000m
6000m
5000m
6000m
500m
1000m
2000m
3000m
4000m
Tugaru
Nanbu
Date
Sendai
(1896)
(1933)
(1897)
7000m
8000m

第 1 圖

(3) 火山爆發に先後して起れるものは之を收錄すること. 例へば寛永 17 年, 及び安政 3 年駒ケ岳爆發に伴へるものゝ如きが其れである. 後者は津浪發生が爆發に先だつこと 1 月以上であるから, 之を採用するに何等躊躇の必要もないのであるが, 前者は兩者相伴つて起つたことであるから, 之を採用するには多少の考慮を要する. 但しこゝに近海に於ける海底の地變が一方には津浪を惹起し, 他方火山爆發と相關聯して起つたものと假定し, 假りに之を收錄することにした.

(4) 規模廣大にして且つ多數の餘震を續發せしめた地震につき, 之に伴へる津浪は, 假令其浪原が北海道に近き場合に於ても之を收錄すること. 例へば明治 27 年度のものは浪原が根室釧路兩國の沖合にあつたのであるが, 津浪は北海道沿岸に於ては僅に 4〜5 尺の高さに止まつたに拘らず, 三陸沿岸に於ては却て 3 米以上にも達した處があつた. 又安政 3 年のものは其浪原寧ろ北海道に近く, 惠山沖或は尻屋沖にあつたのであらうが, 津浪は渡島, 膽振, 日高の沿岸に於て最高 3 米に達し多少の被害もあつたけれども, 三陸沿岸に於ては八戶志津川等に於て稍著しく, 其處での浪高は明治 29 年のものよりも却て高かつたと言はれて居る.

(5) 日本海の沿岸に於ける津浪は之を收錄せざること. 例へば寛政 4 年西津輕大

第 I 表

番號	日本暦				西暦			浪原	程度(三陸沿岸)
1	貞觀	11	V	26	869	VII	13	三陸沖	大の大
2	慶長	16	X	28	1611	XII	2	三陸沖	大の大
3	元和	2	VII	28	1616	IX	9	三陸沖	小
4	寛永	17	VI	13	1640	VII	31	北海道沖西部	小
5	延寶	5	III	12	1677	IV	13	三陸沖	中
6	元祿	2	—	—	1689	—	—	三陸沖	小
7	寶曆	12	XII	16	1763	I	29	陸奧東海岸沖	小
8	寛政	5	I	7	1793	II	17	陸中沖	中
9	天保	6	VI	25	1835	VII	20	陸前沖	中
10	天保	14	III	26	1843	IV	25	北海道沖東部	中
11	安政	3	VII	23	1856	VIII	23	北海道沖西部	中
12	明治	27	III	22	1894	III	22	北海道沖東部	小
13	明治	29	VI	15	1896	VI	15	三陸沖	大
14	明治	30	VIII	5	1897	VIII	5	陸前沖	小
15	昭和	8	III	3	1933	III	3	三陸沖	大の小

地震津浪，天保四年鼠ケ關大地震津浪の如きがそれである．

右の外，今一つ斷つて置きたいことがある．それは天正 13 年 11 月 29 日大地震に伴つて起つたと稱せられる津浪を收錄しないことである．元來此地震は其起因明治 24 年 10 月 28 日濃尾大地震と同じく，越中西部から飛驒白川谿を經て伊勢灣頭に至る大斷層，即ち本島を横斷せる斷層に沿うて起つたものであつて伊勢灣內に於ては或は小規模の津浪を起したかも知れないが，併しながら，假令そうであつても，それが熊野や土佐の沿岸に波及する程のものでなかつたことは此等の地方の津浪記錄にそれが表はれて居ないことに依つて然か想像せられる．されば此ものは南海道津浪の記錄からも除くべきものであるから，隨つて三陸津浪とは全然緣のないものたることは是れ又明白である．

元祿 16 年 11 月 23 日關東地方津浪も亦其影響が著しくなかつたことによりて收錄しないことにした．

以上の標準により，三陸津浪の記錄を整理して見ると第 I 表の通りになる．

II 津浪各論

今順を追ふて此等の津浪を檢討することにする．

1. 貞觀 11 年 5 月 26 日大津浪．

此の地震津浪に關する記事は三代實錄に表はれたのが唯一のものであらう．それは次の如く讀める．

5 月 26 日陸奥國地大に震動し，流光晝の如く隱映す．須臾にして人民叫呼し，伏して起つ能はず．或は屋仆れて壓死し，或は地裂けて埋死す．牛馬駭き奔り，或は相昇踏す．城廓倉庫，門櫓墻壁，頽落顚覆するもの其數を知らず．海口哮吼して其聲雷霆の如く，怒濤漲潮陸地に溢れ，忽ちにして城下に至り，海を距ること數十百里，浩々として其際涯を辨ぜず，原野道路總て滄溟となる．船に乘らんにも其遑なく，山に登らんにも及び難く，溺死せるもの 1000 人許，資產苗稼殆ど孑遺なし．

以上の記事を見ると，先づ氣附かれることは，事變が夜間に起つたこと丶，地震が可なり激しかつたらしいといふことである．又發光現象もあり，地震と津浪との間に海鳴りのあつたことは寫實的ではあるが，津浪が海岸から數十百里の距離にまで侵入したといふことは正鵠を失つたものであつて，距海數十百里は沿海數十百里と讀むべきものであらう．

我國に於ける地震津浪は慶長以後のものに於て其記錄が稍整頓して居る．三陸地方は其以前に於ても津浪が頻々に襲來したと假定し得べき根據があるのであるが，併し乍ら慶長を遡ること 1200 年間に於て，問題の津浪のみが記錄上唯一のものたる事實は，如何に此津浪が絶群のものであつたかを想像するに難くない．人口稀薄であつた上古に於て 1000 人の死者を生じたことも此事を物語るであらう．恐らくは次に記述する慶長津浪と共に，三陸津浪中最も激烈偉大なものゝ雙璧であつたのであらう．

2. 慶長 16 年 10 月 28 日大津浪．

此津浪に關する記事は駿府記，朝野舊聞裒藁，福山祕府等に載せてあるので，三陸及び北海道沿岸に於ける被害の概況を知ることが出來るが，猶ほ其外に，被害地に於ける口碑が處々に殘つて居るので，明治 29 年津浪との比較研究の出來る箇所がある．

駿府記の記事は次の通り讀める．政宗所領海岸津浪襲來して人屋悉く流失し，溺死者 5000 人に及ぶ．同日南部津輕の海邊人屋溺失し，人馬 3000 餘死す．

朝野舊聞裒藁の記事は次の如く讀める．貞享書上に曰く，28 日巳刻過，政宗領內大地震，津浪入り 1783 人死す．

福山祕府に曰く，慶長 16 年 10 月東部逆浪海水溢れ，人夷死するもの多し．

以上の記事に依つて見ると，變災は午前 10 時過に起つたものゝ様であるが，白晝の出來事としては人命の損失の甚だ多かつたことが氣附かれる．尤も南部津輕邊の溺死 3000 餘の中には馬匹まで加へてあるけれども，海濱の漁村に馬匹の僅少なことも明かであるから，此數字は主として人命の損失を示すものと見て差支ないであらう．下に記す通り沿岸數村の死人 1000 といふ數に達することによりても然か首肯かれる．人口現今に比較して遙に稀薄なりし當時に於て，白晝 5000 人にも達する程の死人を生じたのは，津浪が如何に激烈であつたかを證明するに足るであらう．

此の津浪に伴つて大地震のあつたことが記載されて居るけれども，其直接の被害に就ては記事が缺けて居る．恐らくは特筆すべき程のもので無かつたのであらう．

伊達領の津浪を記載した前記二書の中には政宗の臣が漁人と共に出漁して此津浪に出會つた挿話が載つて居る．それに據ると，政宗魚(恐らくは献上用の鱈魚ならん)を求めんが爲めに侍 2 人を遣はした．將に出漁せんとするとき，漁人は潮色常に異なり，天氣不快なりとして難色あつたが，侍甲は其言に從つたけれども乙は之を肯んぜず漁人 6～7 人を促して出漁して，行くこと數十町，山の如き大津浪襲來したので，諸人魂魄身に副はず，運を天に任せて居た處，幸に波に載せられて，漁人の生所なる山上の松の木

の傍に止まつた．そこで一行は麓の里に下つて見た所，人家1軒も殘らず流失し，侍甲を始めとして殘留の諸人何れも溺死して居たとのことである．挿話の要項は以上の通りであるが，舟の掛つた松の木を千貫松と謂ふことから，場處を名取郡岩沼の千貫松に取る人もあるけれども，それは恐らくは附會の説であらう．

次に本津浪と明治 29 年津浪との大小を比較して見たい．

一般の被害統計によりて本津浪は明治 29 年津浪級のものたりしことは想像に難くないが，三陸沿岸に殘つて居る口碑に據れば，本津浪の方が寧ろ勝つて居た樣に思はれる．

田老村に於ては次の樣な口碑がある．往古の大津浪のとき，日枝神社登山道に當る溪間の一小橋が浪の爲めに破壞されたと．日枝神社は田老本村の西南方に孤立した標高 100 米の丘陵上に立ち，問題の小橋は標高 25 米の邊にあつて，明治 29 年津浪の達した位置よりも更に 2 丈餘の高位置にあることだから，此時の津浪は明治 29 年のときよりも，少くも 6 米は高かつたらしく思はれる．此の往昔の津浪といふのが慶長年間のものたる實證はないけれども，之を肯定することに就ては恐らくは何人も異議を挾まないであらう．果して然りとすれば，田老村海濱に於ける浪高は慶長年度 20 米，明治 29 年度 14·5 米，昭和 8 年度 6 米として大差ないであらう．

———— 昭和 8 年
—・—・— 明治 29 年
—・・—・・— 慶長 16 年

第 2 圖 浸水區域 (1/50,000)

船越村小谷鳥と同村大浦とは其距離約 2 粁ありて兩者の境界をなす分水嶺の標

———— 昭和 8 年
- - - - - 明治 29 年
-・-・-・- 慶長 16 年

1. 浪合明神　2. 房ケ澤　3. 寺澤　4. 山田川橋

第 3 圖　浸水區域 (1/50,000)

高は 25 米乃至 30 米である. 小谷鳥は第2圖に於て見るが如く, 標本的の V 字形港灣を形作つて, 其開口を東南方外洋へ向けて居るから, 津浪は毎回比較的に高い. 卽ち昭和 8 年度 12 米, 明治 29 年度 17·2 米と計測され兩者共に分水嶺に達し得なかつた. 傳說に據れば慶長 16 年のものは峠を越えて大浦へ侵入したとの事であるから, 小谷鳥海岸に於ては 25 米位の高さであつたらしい.

次に山田町字關谷武藤六右衞門氏所藏古文書には，古來聞書覺のことゝして次の記事がある(伊木博士寫取りには遺漏あり).「慶長 16年 10月 28日大地震 3度仕，其次に大波出來候而，山田浦は房ケ澤まで打參り候由，2の波は寺澤に打參り候，3の波は山田川橋の上まで打參り候由に御座候．織笠は禮堂まで打參り候．扠浦々に人死申事，鵜住居，大槌，横澤 800，船越男女 50人，山田浦 20人，津輕石 150人．大槌，津輕石の多數死せるは市日の爲めとあり」.

同所に於ける口碑に據れば，慶長年間の津浪のとき，浪は手長の明神の處まで打上げた爲め，浪合の明神とも呼ばれる樣になつたと言はれて居る.

右に記した房ケ澤は山田町海岸から西 1200米程の處にあり，之に比較して明治29年津浪は 1000 米の距離に上り，昭和 8 年津浪は 750 米の距離に上つたのである．又織笠村に於ては慶長 16年津浪は海岸から 2100米の距離にある靈堂を浸せるに比較して，明治 29 年津浪は 1100米の距離に達し，昭和 8 年津浪は 700米の距離に上つたのである (第3圖參照).

三陸沖に起つた大津浪は其被害北海道沿岸に及び，特に襟裳岬を中心として其兩側の沿岸に於てそれが著しいのが通例である．然るに今回の津浪は渡島の東部並に膽振沿岸にまで著しく，內地人及びアイヌ人の死者多かりしことが傳へられて居る.

以上の事實を綜合して見ると，慶長 19 年津浪は明治 29 年津浪に比較して 40%，少くも 30% 程大きかつた樣である.

3. 元和 2 年 7 月 28 日津浪.

史乘多くは單に大津浪とのみ稱して被害の有無を揭げてないのは恐らくは特筆すべき被害の無かつたことを意味するのであらう．但し大槌舊事梅莊錄に，當所は市日に當り，在々濱々より人々寄集まり居たる爲め，男女大勢流死し，當所より鵜住居までの間に數百人の死亡ありし由とあるは慶長大津浪に關係するものらしい．譜牒餘錄には巳下刻，政宗國許大地震し，居城石壁櫓等破損したと記してあるから，地震は相當に强く，而も日中 11 時頃の出來事なる爲め警戒も行屆いたのであらう.

4. 寛永 17 年 6 月 13 日津浪.

前に述べた通り，此津浪は北海道駒ケ岳噴火に伴つて起つたものであつて，津浪は噴火灣內に於て特に著しく，昆布取りの小舟百餘艘殘り少なに津浪に引かれ，和夷人死するもの 700 餘人に及んだといふ．此の時，北方の有珠では浪が善光寺如來堂の後ろの山まで上りしも堂は幸に無事であつたといひ，又松前方面に於ても海水の異狀を報じ

て居る．されば三陸の沿岸少くも其北部に於ては小津浪の波及は免れなかつたであらう．

駒ケ岳の噴火は同日正午頃に始まり，15 日までは激しく續いたものと見える．同山の大噴火は其後安政 3 年，明治 38 年，昭和 5年等にもあつたが，噴火最中に津浪の起つたのは此時のみである．是れ予が此の津浪の原因を，前述の通り，近海の海底變動にありと假定するに至つた所以である．

5. 延寳 5 年 3 月 12 日津浪．

此津浪につき，延寳日記には南部藩主からの幕府への 3 月 24 日附届出が次の様に記してある．

地震は 12 日午後 8 時から始まり，曉までに 24〜25 回あり．其中特に强きは午後 8 時並に 13 日午前 4 時頃のものであつて，同午前 10時のものも强し．引續き15日まで晝夜度々ありしも 12 日夜程にあらず．城廻り損所なし．大槌浦にては 12 日夜大地震あり，夜半に至り，津浪海岸より 4〜5 町の距離にまで侵入し，60 軒程の在家の中 20 軒破損した．又宮古浦にては 12 日午後 8 時から翌朝に至るまでに地震 9 回あり，大波は 13日午前 0時から 2時までの間に，3度押寄せた．此時鍬ケ崎の在家少し許り浪に浚はれ，殘餘のものに破損あり．幸に大槌宮古兩所共に人馬津浪前に高地へ避難したが爲め死傷なし．但し此外の浦々遠所よりは報告未着である．

以上は此津浪に關する第 1 報と見做すべきものであるが，大槌宮古兩所以外の場處に關する報告を逸せるは遺憾である．承寛襍錄に，延寳 5年 3月 12日南部地震津浪，在家 20 軒流るとせるは，恐らくは前記報告書にある大槌浦の破損家屋を指すものであつて，兩所以外の場所に關するものではあるまい．兎に角津浪の度毎に被害比較的に稍輕少なる宮古浦鍬ケ崎及び一層微小なる大槌浦に於て前記の如き浪災のありしは本津浪の輕くなかつたことを物語るものであらう．

6. 元祿 2 年津浪．

此津浪は，單に口碑として傳はつて居るのみである．輕小なるものであつたが爲めであらう．

7. 寳暦 12 年 12 月 16 日津浪．

小山內日記に八戸地方大地震津浪の記事があり，又維新前北海道變災年表に南部津輕激震津浪と註して，12 月 16 日午後 8 時前代覺なき程の大地震に引續き潮汐の異常な干滿ありしことを記して居る (逢坂日記)．葛西日記，平山日記は發震時を午後 7

時とし，村井舊記は青森に於て家屋 1〜2 軒潰れ，寺院にも少々宛の損傷ありしことを記して居る．何れの記錄に於ても餘震年を踰えて止まなかつた點は相一致して居る．

糠部五郡(八戸地方)小史には次の記事がある．寳暦 11 年 7 月下旬より八戸井水涸渇，11 月に至り小震時々．12 月 16 日申の刻大震動，翌朝までに大小 17 度に及べり．爾後引續き小震止まず，正月 19 日大震，城中土手崩れ，城下の家屋破壞夥しく，2 月朔日湊村津浪にて民家人馬の流亡あり，3 月 4 月に至るまで止まずと．按ずるに右の寳暦 11 年は 12 年の誤寫なるべく，さすれば津浪の日附は翌 13 年 2 月 1 日に當る．記して後考を俟つことにする．

8. 寛政 5 年 1 月 7 日津浪．

此津浪に就ては大槌に於ける狀況につき次の樣な舊記(古廟山主翁記錄)がある．卽ち同日巳の刻大地震 2〜3 度あり，大津浪は珊瑚島の上を越えて押來り，町內下側は裏通り垣根まで寄せ，上側には變化なし．向川原は板敷の上まで潮水上り，須賀通は大變の由．兩石村にては家 17 軒流れ流死人 12〜13 人有之，其跡は川原の如くなりたる由．地震は每日 2 度も 3 度も有之，潮水も 7 日許の間は押來りたる故，海邊住居のものは南北共山に引移り，日夜家に歸らず．地震は 3〜4 月頃まで折々之れ有りたりと．

9. 天保 6 年 6 月 25 五日津浪．

日本災異志に，天保 6 年 6 月 25 日奥州仙臺領大地震大津浪にて民家數百軒流失し，死人數知れざる次第を記し(泰平年表)，高田町にては此年洪浪の襲來せるを傳へて居る．又大日本地震史料に，根室測候所報告として，天保 6 未の年 8 月津浪あり，各所の漁舍を流し，花咲最も甚だしく，同所に居住する蝦夷人小屋 50 餘戸，漁舍倉庫共悉く流失し，之れが爲め，蝦夷人は山越して現今のホニヲイに轉住したことを記してある．變災の期日に相違があるけれども，後者は土人の記憶に據つたのであらうから正確を期し難い．多分同一のものであらう．

10. 天保 14 年 3 月 26 日津浪．

此津浪は明治 27 年根室釧路沖に起つたものと其系統同じく，之に伴へる地震は其大さ略ぼ相等しきも，津浪は天保度のものが遙に大きかつた．されば三陸沿岸に於ける影響も天保度の方が大きかつたらうと想像される．

松前家記に據れば，26 日曉，國後・根室・厚岸・釧路地方地大に震ひ，津浪起り民夷溺死するもの 46 人，家を壞る 75 戸，船を破る 61 艘に及んだ．

大日本地震史料には厚岸町にある國泰寺の日記が載せてある．可なり悉しいもので

ある．又釧路郡役所にて調べた報告書も引用してある．此等を綜合して見ると，最初の大地震は當日午前6時頃起つたもので震動可なり激しく，厚岸に於ては戸障子倒れ，家屋の移動したのもあり，處々地裂け其幅 5〜6 寸に及んだ．之に續いて海水漲溢し，眞龍村及び厚岸市街は一面の海となり，老幼男女相扶けて附近の高地へ避難したが不幸にして溺死したもの男女 45 名餘に及んだ．午前 10 時頃までに津浪の寄せること兩度，大地震は 5〜6 回，餘震は猶ほ數日間繼續した．同所に於ては津浪は平水よりも 15 尺餘の増水であつたから，土人の家屋は何れも流失し，人畜の死傷も多かつた．同日根室國野付，渡島國龜田の沿岸にも津浪の襲來を見たが別段な被害はなかつた．

11．安政 3 年 7 月 23 日津浪．

此地震津浪に就ては曾て其詳報を公にしたことがある（震災豫防調査會報告第 95 號）．試みに之を摘記するならば，地震は當日午後 1 時頃のものを主要なものとし，渡島東部に於ては可なり强かりしも潰家を生ずるに至らず，却て青森に於て潰れたる倉庫 3 棟あり．此地震に先だつ 4 日間，日々 2〜3 回の前震を發生せしめたが，餘震も其數頗る多く，津輕に於てすら，5 月間に亘り 50 餘回を算した．又渡島の東部椴法華村に於ては地震と共に海岸から沖合へ 10 町餘も干潟となり，出獵の漁船何れも陸に打上げられた觀があつたが，日沒に近づいて海水復舊した．併しそれでも海底は多少淺くなつたといふ．是れ恐らくは本津浪を惹起した海底變動の一端であつたのであらう．

津浪は北海道に於ては渡島の東部最も著しく，日高の沿岸之に次ぎ，船舶の被害があつた．噴火灣に臨める八雲村に於ては正午頃强震，忽ちにして激浪起り，海水 45 間程陸地に侵入したと記錄されて居るが，其他の地方に於ては激震と津浪との間に 1 時間位の時差があつたらしい．維新前北海道變災年表に據れば，函館に於ては水高きこと丈餘とし，又 19 日頃より數回地震を感じ，23 日午後 1 時頃に至り大地震を發し，尋で津浪襲來して市街を浸し，大町邊は海水土藏に入り，鶴岡町邊は 500 石積の船街路に上り，築島にては地上浸水 5 尺に達し家屋の漂蕩し去るものあり，斯くて海水退きて又襲來り，一進一退 8〜9 回に及び，夜に入りて定まつたとしてある．

三陸沿岸の狀況に關しては，南部史要に，南部海嘯，家屋流失倒壞百餘に及ぶとし，又伊木博士の調査に據れば，7 月 23 日三陸沿岸一帶大地震あり，尋いで津浪が襲來した．此時海水は先づ大に干退して後，徐々に增水し，志津川の如き場處に於ては小舟に乘りて市中を徘徊したと言ひ（明治 29 年津浪のときは斯ることなかりしと），八戸近傍の海濱では其水量明治 29 年の場合よりも大きく，被害も多かつたといふ．但し浪

勢は今回の方迄に緩漫であつて,津浪退却した際,打上げられた魚族を悠々として拾集したとのこと.

同じく三陸沿岸に於て,高田町にても洪浪の襲來ありしことを傳へて居る外,閉伊郡海嘯記事には大槌船越等に於ける狀況につき次の如き詳報が載せてある.

安政3年7月23日四つ過に地震兩度有之,9つ頃に大地震2度有之,尤も1度は長く有之候處間もなく津浪押來り,須賀通へは寛政5年の津浪位に押上り納屋は保ち居候處,5度目に大潮押來り,納屋殘らず浪に取られ候.八日町下側は板敷へ潮水上り,東梅社前へは5尺4〜5寸許,江岸寺の門内へは2尺許.同日船越村の樣子承候處,前海より潮水押上り裏濱の方へ押拔候に付,流家は27軒,潰家は11〜12軒,流死は男女にて21人有之候.共後連日大地震有之候.

12. 明治27年3月22日津浪.

此の津浪に伴へる大地震は同日午後7時20分頃根室釧路兩國の太平洋側沖合に起つたものであつて,根室釧路厚岸の三市街に於て被害著しく,居宅全潰11棟,大破56棟,又土藏煉瓦造倉庫の破損も多く,土地處々龜裂した.此地震の特色としては當日數回の前震を先發せしめたことであるが,餘震も亦著しく,數月を踰えて猶ほ止まなかつた.

此地震に伴へる津浪は北海道沿岸に於ては地震後20〜30分を經て押寄せたが最高4〜5尺に過ぎなかつたので,被害は漁舟の流失が些少あつた位のものであつた.津浪の週期は20分乃至30分であつて厚岸の沿岸に於ては23日午前2時頃まで繰返されたといふ.

津浪は北海道沿岸に於ては斯く微小であつて,天保14年のものに比較しても頗る小さかつたのであらうが,それにも拘らず,三陸のリア式港灣に於ては次の通り相當の高さに達した.

田老.水勢5尺以上を增し.迅速なる干滿を繰返すこと23日午前9時頃まで數十回に及んだ.

磯鷄,津輕石,重茂,山田,船越.潮水急速な干滿を繰返すこと翌日までに數十回.

織笠.潮水の干滿7回に及び,水位は織笠川に於て3尺高まつた.

大槌.地震後1時間を經て潮水の急速なる干滿を始めしも陸地に浸水するに至らなかつた.

鵜住居.22日午前11時頃地震緩く長く凡そ30秒時,其れから夕方までに小震

5〜6 回，午後 6 時半頃大震 1 分間．海水の干滿異狀は午後 5 時頃より始まり，大震後最も甚だしく，23 日午後に至つて止んだ．

釜石．午後 7 時地震，40 分か 1 時間經過したと思ふ頃，津浪押寄せ，凡そ 3 時間に 7〜8 回の干滿があつた．同港に於ては干潮時の水位，大潮のときは滿潮面下 5 尺 3 寸に過ぎないのに，同日の退潮は 14〜15 尺に及んだと云ふ．此日滿月に當り，且つ津浪の最高に達すべき午後 8〜9 時は干潮の時刻であるから，津浪の高さは 10 尺程度であつて水位は滿潮面上 5 尺に上つたものであらう．

赤崎．津浪は午後 8 時半頃から翌朝 4 時半までに 25 回繰返したが，第 3 回が最も大きく，高さ 6 尺に及んだ．

高田町．地震によりて物置小屋 1 棟倒潰し，津浪に由りて漁船 1 隻破壞された．

大船渡．地震後 30 分を經て津浪來り，翌午前 4 時まで 7 時間に 15 回繰返された．浪の高さ 5 尺餘．

13. 明治 29 年 6 月 15 日大津浪．

此大津浪は伊木博士，池上技師等の詳報もあり，予も亦曾て解說を試みた事もあるから，更めて玆に再說する必要を見ない．但し此津浪に依りて達せられた水位の最高記錄は，吉濱に於ける 80 尺となつて居るけれども，最近精査の結果，綾里に於ける 30 米を第 1 位とし，集に於ける 27 米を第 2 位とすべきものゝ樣である．

14. 明治 30 年 8 月 5 日小津浪．

此の地震津浪に就いては其詳報が震災報告第 29 號に載せてある．地震は當日午前 9 時頃に起つたが，强震ながら別段の被害はなかつた．三陸地方では其後凡 30 分間を經て津浪が押寄せたが，被害は家屋田地への浸水，堤防の缺壞等に止まつた．津浪の三陸沿岸に於ける發達狀態から見た浪原の關係位置に就ては，昭和 8 年の場合は明

第　II　表

種市	夏井	宇部	野田	宮古	鵜住居	釜石	唐丹
1·2*	2·1*	0·75*	1·2*	1·2*	1·8*	1·5*	1·8*
吉濱	越喜來	綾里	大船渡	米崎	廣田	小友	高田
2·4	3·0	2·7	1·5	1·2	3·0	2.1	2·4
氣仙沼	志津川	十五濱	女川	大原	石巻	荒濱	
1·2	1·5	2·1	3·0	3·0	0·6	1·5	

治 29 年のものよりも 40〜50 粁程南へ偏し，明治 30 年のものは更に其南方にあつたと解される．今回の津浪に關し，各港灣に於ける浪高は第 II 表の通りであつた．

15. 昭和 8 年 3 月 3 日大津浪.

此の大津浪に就ては諸家の詳細なる調査報告が豐富にあることだから，玆に之を再說する必要を見ない．

III 結 び

以上は過去の三陸津浪に關する槪說である．記錄に誤謬や缺陷もあることであらうから，斯樣な資料を基として推論を下すことは大膽過ぎるであらう．併し乍ら次の數件は甚だしき見當違ひではないかも知れない．

(1) 過去 300 年間，三陸地方に於ける津浪發生には一盛一衰ありしこと．詳言すれば 17 世紀に於ては慶長 16 年津浪を主要のものとして津浪活動の時期なりしが，元祿以後 1 世紀半は極めて不活潑であつた．さうして明治 29 年津浪を主要なものとして最近活動の時期を再現したものゝ樣である．

(2) 三陸地方に於ける大津浪の發生と，關東地方に於ける地震大活動とが略ぼ同時代に出現すること．詳言すれば關東地方地震大活動は弘仁 9 年 (西紀 818 年)，元祿 6 年 (西紀 1703 年)，大正 12 年 (西紀 1923 年) に於て其絕頂に達したが，三陸に於ける大々的津浪は前記の如く，貞觀 11 年 (西紀 869 年)，慶長 16 年 (西紀 1611 年)，明治 29 年 (西紀 1896 年) に現れた．兩者共に我が太平洋側沖合にある地震帶上に在つて，餘り遠く隔たつて居ない位置に於ける大規模の地變に基づくことであるから，其處に多少の因緣のないことは否めないであらう．

(3) 明治年代の津浪は其の基調の波動週期槪して 20 分乃至 40 分の間にあつたが，古い時代の津浪に於ても此基調の週期を示すものがある．浪原遠きときは三陸のリア式港灣に於ける津浪の週期が主として上記のものに屬し，隨つて浪勢が比較的に緩漫である．

(4) 明治 27 年同 29 年昭和 8 年の津浪に於ては數時間前に海水に異變があつたことが氣附かれた．即ち明治 27 年の場合には前に記した通り鵜住居に於て津浪が本格的に始まる 2 時間前に旣に異變を示し，又明治 29 年の場合には當日午後 3 時頃雄勝灣にては海水減退し，雄勝から對岸船戸まで徒涉が出來たといひ，本吉郡小原木にても同時刻から海水が 20 間乃至 300 間干退したと言はれ，又同郡御岳村の海濱

にても同様のことが氣付かれた．昭和の津浪に於ては津浪前七八時間が暗夜であつた爲め，斯様な現象があつても之を認めるには不利であつたが，それでも潮流が異常の急變を告げたことが3月2日午後から夜半に至るまでの間に於て近海沿岸各處で氣附かれた．例へば山田釜石兩灣の間の洋上に於て急潮に伴ふ無數の渦流を認めたるが如き，釜石から兩石までの間に於て，よだ波の急速な進退を經驗したるが如き，又唐丹小白濱に於ては沖合に於ては同様の潮流異變を認めたるのみならず，同所棧橋に於ては，午後10時前後，よだ波に由る海水干滿の差1米程度に及んだことが氣附かれた如きがそれであつて，此事は同時刻に於て各地の檢潮儀に異常の長波が現れたこととも一致するのである．斯様な現象は日本海沿岸の大地震に經驗する通り，最後の大地變に到達するに先だつて發生する地變の存在を暗示するのかも知れないが，併し乍ら三陸沿岸に於ける往古の津浪に就ては之に相當する現象と認むべきものを見當らぬ．今單に之を記して後考を俟つことにする．

---

1. Past Tunamis of the Sanriku District.

By Akitune IMAMURA,

Seismological Institute.

The Pacific coast of N.-E. Japan, or the eastern coast of the locality popularly known as the Sanriku district, is well known from historic times as region frequently visited by tunamis. Tabulating all those tunamis that may be regarded as having actually occurred there, we have 15 cases as follows.

No.	Date			Origin (Off the Pacific coast of)	Size in Sanriku
1	869	VII	13	Sanriku	very large
2	1611	XII	2	do.	do.
3	1616	IX	9	do.	small
4	1640	VII	31	W. Hokkaidô	do.
5	1677	IV	13	Sanriku	moderate
6	1689	—	—	do.	small
7	1763	I	29	E. Mutu	do.
8	1793	II	17	Rikutyû	moderate
9	1835	VII	20	Rikuzen	do.
10	1843	IV	25	E. Hokkaidô	do.
11	1856	VIII	23	W. Hokkaidô	do.
12	1894	III	22	E. Hokkaidô	small
13	1896	VI	15	Sanriku	large
14	1897	VIII	5	Rikuzen	small
15	1933	III	3	Sanriku	rather large

It must be remarked that from the number is excluded that which may be regarded as having been caused by wind or other meteorogical agencies, or otherwise was so small as it caused scarcely any disaster at all.

The conclusions are as follows:

1) During the past 300 years, there has been a variation of activity in the occurrences of tunamis. In other words, the 17th century, headed by the destructive 1611 tunami, was an epoch of tunami activity, while the next one and half centuries down to 1834 was one of inactivity, the ensuing period up to the present day being another epoch of activity.

2) Large tumamis in the Sanriku coast occurred almost contemporaneously with seismic activities in the Kwantô district. Stated precisely, the very large Sanriku tunamis took place in 869, 1611 and 1896, while the seismic activity of the Kwantô district culminated with the out-burst of the destructive earthquakes of 818, 1703 and 1923. This may be accounted for by the fact that both the Sanriku tunamis and the Kwantô earthquakes are caused by crustal deformations occurring along the same seismic zone, i. e. the circum-Pacific seismic zone, in regions not so distant from each other.

3) The fundamental period of tunami is in general 20−30 min. When the origin is remote from the Sanriku coast, this period is highly pronounced in the ria coast of the Sanriku district, so that the horizontal motion of the water is comparatively slow witb consequent small destruction.

4) Extraordinary large secondary undulations of the water in the ria coasts of the Sanriku district were observed as having occurred a few hours prior to the arrival of tunami proper. The phenomenon would suggest that crustal deformations, though secondary in magnitude, took place some hours before the out-burst of the final deformation that is responsible to the occurrence of tunami. Such a phenomenon was observed in each of the tunamis of 1894, 1896 and 1933, although it is not recorded in other cases.

2. *The Tunami considered as a Phenomenon of Sea Water overflowing the Land.*

By Mishio ISHIMOTO and Takahiro HAGIWARA,

Earthquake Research Institute.

(Read May 16, 1933.—Received Dec. 20, 1933.)

In the early morning of March 3, 1933, about half an hour after a very strong earthquake that occurred at $2^h \cdot 31^m$ a. m., the Pacific coast of Sanriku (the three provinces), consisting of the prefectures of Aomori, Iwate, and Miyagi, were visited by tunami. As these regions consist of hard Palaeozoic, Mesozoic, and volcanic rocks, the earthquake itself practically caused no direct damage, but the tunami did extensive damage by washing away a large number of houses and boats and killing a number of people.

Such tunamis that accompany seismic phenomena are believed to be a long wave,[1] resulting from extensive topographic changes occurring on the sea floor. In fact the wave lengths and periods of these tunamis are comparatively long. In the recent tunami the period was observed to be from 10 to 20 minutes. When a wave of this kind advances to fairly shallow places it is only natural that the wave height should increase and that its form should change, provided of course that the energy of the waves remain undiminished.

When a tunami propagates, the motion of the sea water, just as in the case of an ordinary long wave, is parallel to the direction of progression and is the same for every particle in a vertical line. Consequently, if we pay attention to only certain parts of the wave, it appears like water flowing with a fairly large velocity, but as its wave length is extensively long, it is nothing more than an extensive region of water flowing uniformly;[2] so that vessels out to sea are seldom feel the wave motion.

---

1) The wave velocity of long wave is given by $\sqrt{gh}$, where g is the acceleration of gravity and h is the depth of the sea.

2) The velocity of water particles is given by $v=\sqrt{\frac{g}{h}}\,\eta$, where g is the acceleration of gravity h the sea depth, and η the wave height. For instance, let $h=100^m$ and $\eta=10^m$, then $v=3^{m/sec}$.

In considering a wave of this kind that has reached the shore, although a flow, such as mentioned above, could exist out to sea, at the shore where there is a limit to further wave motion and the reflection of wave occurs, there can be no more flow and the only motion possible is rise and fall of the water level.[3)]

In the case of coasts indented with bays, as in the Sanriku, when the waves enter the bay the wave height may increase or decrease according to the depth and other characteristics of that bay, as indicated by the actual observations. But in any event, so long as the sea at the shore does not overflow the land, all that will happen is rise and fall of the sea level.

It must be said however that the wave velocity in shallow places, becomes a function of the wave height, just as we see at the sea shore, and on this account the crest of the wave travels at a relatively heigher velocity than that of the trough that proceeds it, and the wave slope gradually increases its inclination to such a extent that it breaks, in which case a flow towords the shore can be considered. But the places where the tunami does not reach so great height, these phenomena do not come into the question at all. Even in the case when only a rise and fall of the water level occur at the shore, a flow shall be produced by the overflow of the sea water upon the land.

Examinations made of districts devastated by the recent tunami, vividly brought out the fact that damage to buildings and other structures was caused by the water height and water velocity of the overflow of sea water[4)] upon the land: the latter is in fact most intimately related to the damage to houses. If there are any space which is to be filled up by the water then the water moves towards it and the flow is occurred. We have noticed many facts that the houses that stood where a flow formed were destroyed or washed away, whereas even houses adjoining it but which had hillocks behind it, owing to there being no space for the water to fill up were practically undamaged. At

---

3) This phenomenon is equal to such case as when we observe an ordinary seiche of a bay or lake at the shore. In this case we can notice only the water level rising and falling.

Mr. T. WATANABE, engineer of the Department of Railways, who was standing on a high hill and witnessed the tunami at Odawara in the time of the great Kwantô eathquake of 1923, likens the tunami to the water in a cup gradually tilted.

4) In Chinese, tunami is called as "hai-i" (海溢), the meaning of which is overflow of the sea water.

Ootuti, Yamada, Ryôisi, Kamaisi, Hongô (Tôni), etc., in particular, where the tunami was not so high, the phenomena just mentioned was more clearly evident than elsewhere. This is noticed also in the case of the tunami that visited the same region on June 15, 1896, and upon comparing the two tunamis the local distribution of damage is found to be very similar. In both cases, houses build in the places that have no back spaces for the water flow to, suffered least. If, as has been frequently believed, the flow had come in from quite a distance out to sea, then every house would have been damaged in the same way and to the same extent regardless of the character of the topography behind them.

The elements of the damage that tunami cause to structures are, as has already been said, water height and water velocity. When a combination of these two elements exceed a critical state, damage results. Although the maximum height of the tunami may be known from traces left on piers, walls, buildings, etc., there is nothing to enable us to know directly the velocity with which the water flowed, so that all we can do is to estimate it with some assumption.

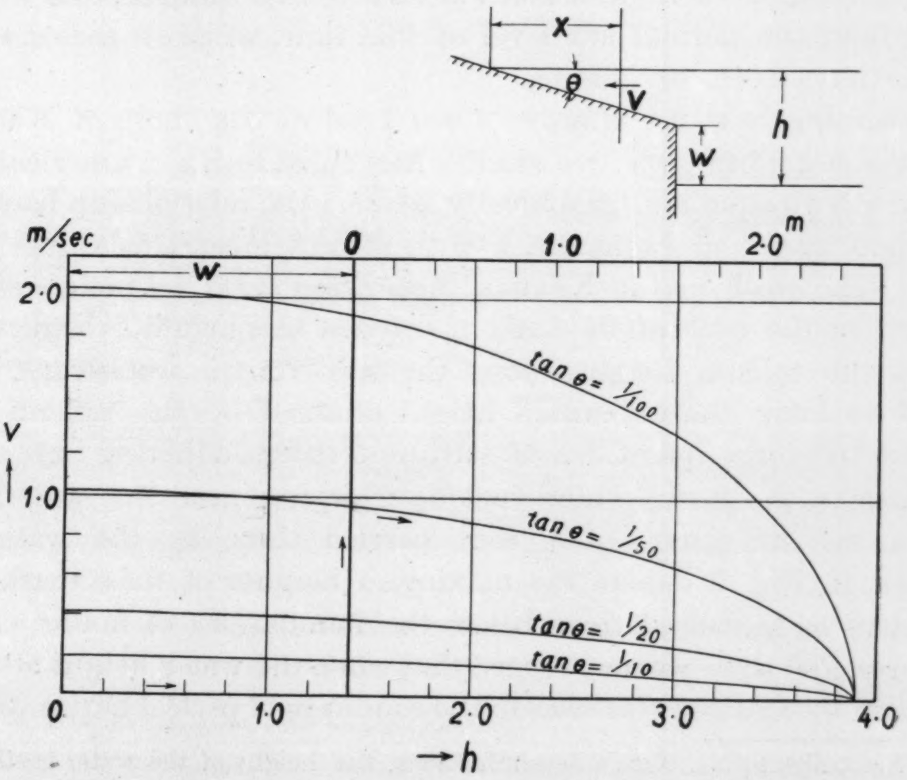


Fig. 1. Relations between the wave height and the velocity of overflowing water: *h* the wave height, *v* the velocity of overflowing water, *θ* the inclination angle of the land.

Let us now consider the case when the sea overflows the land simply as the result of the rise in level of the water at the shore, and try to ascertain what velocity the water would develop. For simplicity, we shall regard the problem as one-dimensional, and as shown in Fig. 1, suppose that the sea overflows the land which has the angle of slope θ, and that the condition that the sea always maintains a horizontal level is not disturbed. Then letting dt be the time in which the level rises dh, and v the velocity of the water at the distance of x from the place reached by the water, then we get the followtng relation,

$$xdh = vdt \cdot x \tan\theta,$$

whence

$$v = \cot\theta \frac{dh}{dt}.$$

The velocity of the water v is independent of x. And the smaller the angle of slope and greater the velocity with which the water rises, the greater will be the value of v.

We shall now select for illustration what we observed at Kamaisi. Although at Kamaisi the tunami advanced and receded several times, the level reached its highest point at its second onslaught, and was 3·9 m. higher than the normal sea level at that time, while its period is understood to have been 10 minutes.

Assuming now the change of sea level at the shore of Kamaisi to be of the harmonic type, we shall after substituting numerical values into the above equation, graphically express the relationship between the water velocity v and its height h with respect to various values of θ, see Fig. 1. The road on the Kamaisi waterfront stood 1·4 meters above the sea level at the time of the tunami, so that this height substracted from h gives the tunami height above the road on the waterfront. It was possible to know the maximum height attained by the tunami at this place by the large quantities of sardine fertilers adhering to the various structures in the town, which had been drying near the waterfront at the time of the tunami and were carried there by the water. The numerals in Fig. 3 denote the maximum heights of these marks left by the waters as measured from below the foundations of houses and other structures, and since we may regard that when the water height attained its maximum the water surface was in the condition of perfect horizontal level[5],

5) According to Mr. Nasu's determinations, the height of the water in the middle of the town of Kamaisi itself was somewhat lower than at the beach. In this paper it is presumed that the maximum height of the water was everywhere the same. See Nasu's paper in the same volume.

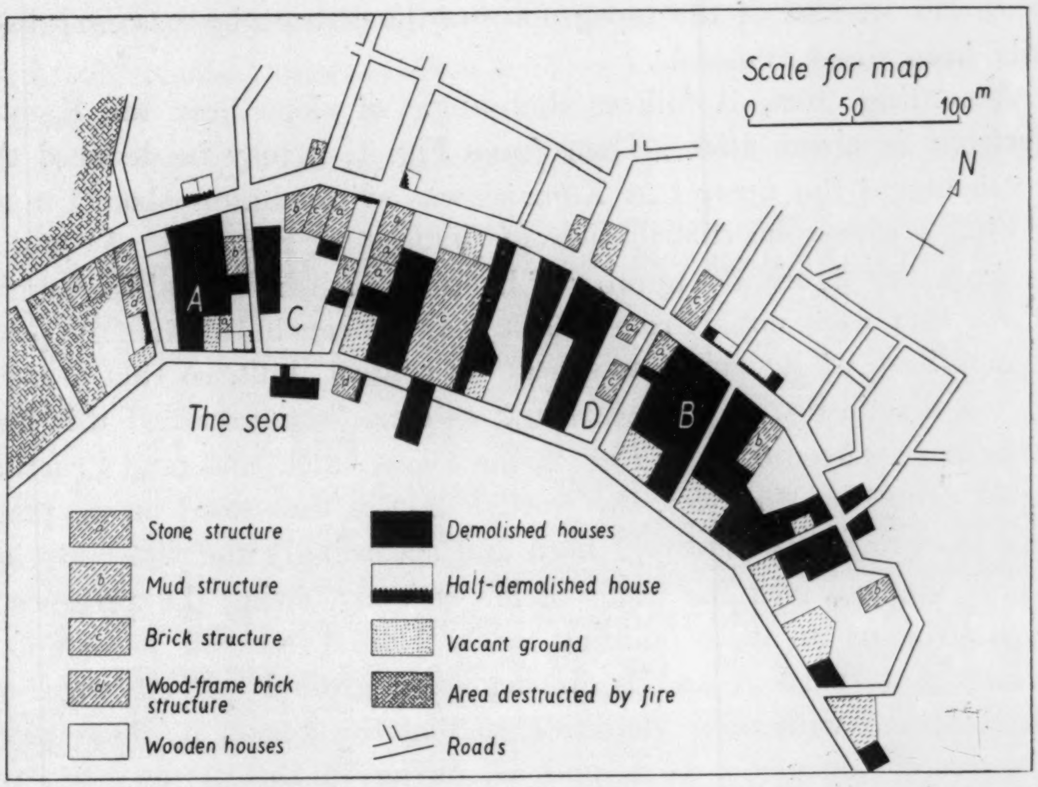


Fig. 2. Distribution of damage at Kamaisi.

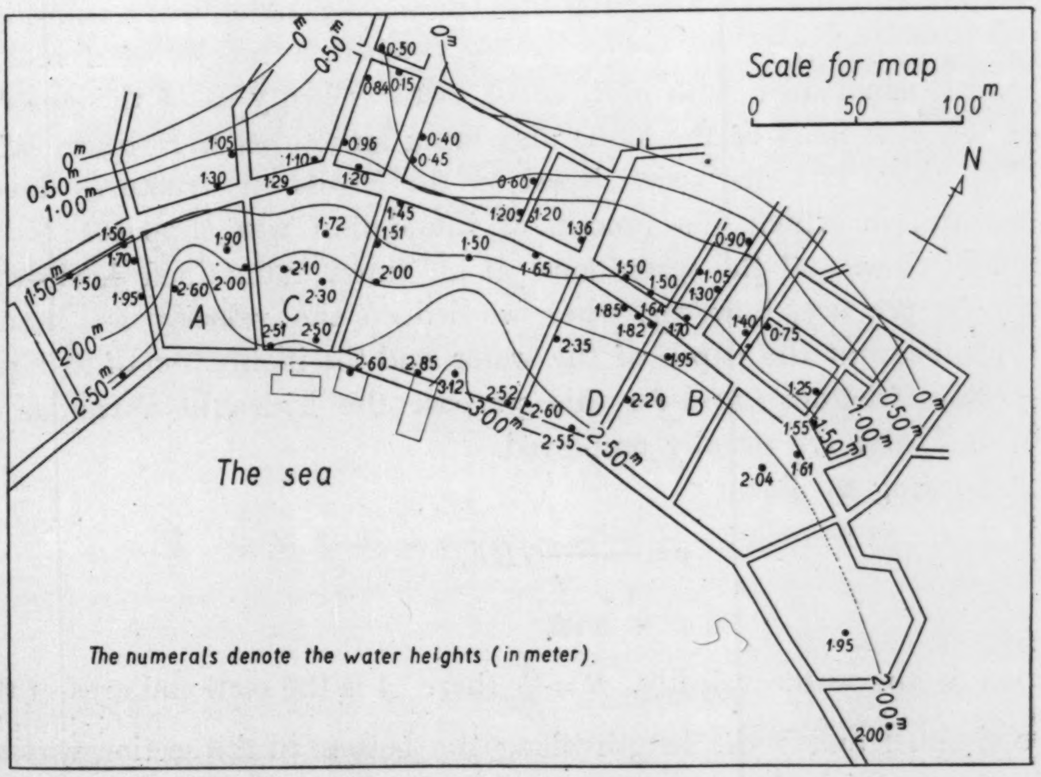


Fig. 3. Distribution of water height at Kamaisi.

we can get an idea of the topography of the district by reasoning backwards from these numerals.

According then, it follows that angle of slope near the Kamaisi waterfront is about 1/50. Then from Fig. 1, it may be deduced that the velocity of the tunami at Kamaisi was at maximum about 1 m/sec.

Fig. 2 gives the distribution of damage at Kamaisi. As will be seen from the figure, the number of houses demolished equal the number of these that were not. From this it may be concluded that the power for demolition of structures was near its critical limit, so that a structure was demolished or not according as conditions exceeded this limit or otherwise. According to Fig. 2, the stone, brick, and mud structures escaped damage. Moreover, the wooden houses that stood on the places where the ground is relatively high and accordingly the water was low, or those that received the water of low velocity, owing the presence of such a structure as stone building in the behind, escaped demolition.

In Fig. 3, parts A and B are depressed ground and the water was high compared with their vicinities, so that the houses in these places are severely damaged. At C and D, owing to the presence of stone structures behind it, the velocity of the water was curbed to a certain extent, so that they escaped demolition.

It follows from the foregoing that the wooden structures reached the critical state owing to the water having reached a height of 2 meters and were demolished with such small water velocity as of the order 1 m/sec, whereas most of the stone and brick structures were quite safe.

The above is a discussion based on the effects on structures due to the tunami, in which the process of inundation was supposed to be extremely slow, and the water level at all times maintained horizontal plane. In practice, however, when we deduce the velocity we should take into account the depth of the water and the inclination of its level, and bottom friction. And for this purpose the hydraulic formulas of Basin or Cutter are usually employed.

According to Basin

$$v=\frac{87}{1+\frac{\gamma}{\sqrt{R}}}\sqrt{RI},$$

where v is the water velocity, $R=\frac{A}{S}$ (here A is the sectional area of the water channel and S the length along the bottom in the section vertical to the flow) which, in our case, corresponds to the depth (H); $I=$the

inclination of the water surface, and $\gamma=$ a variable coefficient for roughness of the bottom, ranging from 0·65 to 1·65. If now we neglect $\frac{\gamma}{\sqrt{R}}$, we have

$$v=87\times\sqrt{HI},$$

and puting $v=1$ m/sec., $H=2$ m., the inclination of the water surface I becomes approximately 1/15,000, and may be regarded as a perfect horizontal plane. In other words, in the case of the velocity of the tunami, until it reaches a number of meters per second, the surface may safely be regarded as level. In the onslaught of a tunami, so long as the waves are not very high, there is practically no change in the wave form; it advances without forming any breakers, and if we observe tunami at one spot there is only the phenomenon of gradual rise and fall of the surface. And even if the waves are very high, since a tunami wave is exceedingly long, there is no such breaking up of the entire waves as we see at the sea shore in the cases of ordinary sea waves; and as in the tidal bores of Whangchow[6] in China, only a front part of the wave surface break. But the places where this condition prevailed is confined where the water was very high or where the ground had very little slope, such as along rivers.

Since as just mentioned, the damage from a tunami depends on the height attained by the water and its velocity, in order to avoid its effects, high ground needless to say is the safest place for residence, and it would be dangerous to build on ground with very small slope.

It is a great pity that in the Sanriku region, owing to the particular topgraphy, most of the large towns stand where the ground is low and the slope gentle. Since in the event of a future tunami, all the phenomena above mentioned are likely to be repeated, the facts observed and here discussed should be borne in mind if a repetition of the disasters is to be averted.

---

2. 津浪を海水の陸上溢流としての考察

地震研究所 { 石本巳四雄
萩原尊禮

地震現象に伴ふ大規模の津浪は，海底の廣範圍に亙る地形的變動に依つて發生する一種の長波であると考へられ，實際には其の波長及び週期は比較的大である．斯様な長波は之を局部的に見る

6) 錢塘江.

ときは海水の運動は相當大なる速度を有する水流であるが，波長が大なることのために廣範圍の水が一様に運動するに過ぎず，沖に於ける船舶は何等波動の存在を關知しない場合が多い．

斯様な波動が海岸に到達した場合を考ふるに，沖に於ては上述の如き水流が存在しても波動に對する境界たる海岸に於ては水流は生じ得ず海水面の上下運動のみが主要なる現象となる．尤も淺所に於ては，平常我々が磯波に於て見る如く，波動の傳播速度は波高の函數となり，波の高部が前方の低部より比較的速かに進行する結果，波面の傾斜を次第に増加し爲めに破浪を生じ之がため幾分岸に向ふ水流を生ずる場合も皆無とは云へぬが，津浪の比較的高からざる所に於ては斯様な現象は問題とならない．

海岸に於て單に水面の上昇が起る場合其の結果として陸上に海水の横溢を生ずるときは此處に水流を生ずる．今回の津浪襲來の跡を見るに建築物破害は海水横溢に依る水丈と其の際に生じた水速とに依り最も適切に説明し得られる．然も後者が家屋破壞に密接の關係を有するのである．水流を生ぜしめるためには後方に水が流入し得る空間の存在することが必要條件であつて，斯様な條件を具へた場所にあつた家屋が破壞流失し，之と相隣した場所に於ても其の背後に丘等を控へ水の流動する餘地無き所に於ては家屋は殆ど損傷から免れて居り，一見奇異の觀を與へる現象は隨所に見ることが出來るのである．この事實は 1896 年 6 月 15 日の同地方の津浪破害の調査結果に照しても明かであつて，然も之と今回の場合とを比較對照するに，破害の局部的分布は極めて類似して居り，等しく背後の地形の影響を受けて居ることが知られる．若し假に屢々言傳へられる如く遙かに海中より水流が押寄せて來たものとすれば，其の背後の地形如何に關らず同程度の災害を與へねばならない筈である．

津浪の建物に與へる災害の要素としては建物を浸す水丈と水速とを擧げることが出來る．卽ち水位と水速と結合したものが或る極限を越すときは家屋は損傷する．津浪當時の水面の最高の位置は岩壁，建築物に殘された痕跡より知ることが出來るが，之に反し當時の水速を直接に示すものは何物も殘つて居ない．從つて水速の推定は或る假定に基く以外に道が無い．

海面が單に上昇する結果として，一様な傾斜面を有する陸上に海水が横溢する場合の水流の速度は計算に依り土地傾斜角の余切並に海水面の上昇速度に比例する事が知られるが吾々は之を釜石町の場合に當嵌めて最大水速 1 m/sec を得た．釜石町の海岸附近の浸水は約 2 m であつたが木造建築物の破壞せるものと，之を免れたるものと其の數相半し，木造建築物に對する水の破壞力がほぼ其の限界附近にあつたと見做すことが出來る．從つて釜石町の場合より推定して木造建築物は約 2 m の浸水に依つて破壞の極限に達し，1 m/sec 程度の水速に依つても全壞せしめられることが知られる．

津浪の破害は浸水の高さと水速に依るものであるから，此の災害より免れんと欲するならば，第 1 に高所を選んで住居するは勿論であるが，土地傾斜の緩かなる場所は同じく危險である．將來の津浪も恐らく同様のことを繰返すであらうから何等か適切な方法を講じて再び災害が繰返されない様に注意したいものである．

---

3. *Luminous Phenomena Accompanying Destructive Sea-Waves (Tunami).*

By Torahiko TERADA,

Earthquake Research Institute.

(Read June 20, 1933.—Received Nov. 30, 1933.)

1. Introduction.

On the occasion of the destructive sea-waves (tunami) which devastated a number of towns and villages situated along the coast of Sanriku on 3 March, 1933, Mr. K. Musya of our Institute made an extensive study of the luminous phenomena which are reported to have been observed in many places at the time of invasion of sea-waves. Among the different kinds of phenomena classified by Musya[1] there is a certain class which seems to deserve a special notice, i.e., a strong flash of light which is reported to have been emitted from the sea surface at a region lying near the mouth of the Bay of Kamaisi, Rikuzen. The testimonies from a number of reliable independent witnesses who happened to be at different places widely apart from each other at that time, agree almost indisputably to the effect that the origin of the light was situated somewhere near the mouth of the bay above named. An observer at Hunakosi which is about 20 km. to the north of Kamaisi saw a flash in the direction of Kamaisi which Musya could identify with those observed by the nearer observers.

The flash observed seems to have been much alike that of searchlight of a man-of-war seen from a distance, though the descriptions of the witnesses in this respect are generally vague as are always the case in similar occasions.

According to the result of investigation by Musya, fire-brand, lightning, electric short-circuiting of power transmission line and the like could be safely excluded from among the possible cause of the luminosity at this place. The possibility of the atmospheric electric discharge pointed out by the present author[2] as due to the electro-

1) K. MUSYA, p. 87 of this No. of the Bulletin.

2) T. TERADA, *Bull. Earthq. Res. Inst.*, 9 (1931), 225.

capillary phenomena connected with the disturbance of subterranean water, cannot be referred to in the present case, as the luminosity observed is said to have had its origin at, or near the surface of the sea. Nor, another possibility pointed out by Prof. T. Shimizu[3] could be applied here, as no conspicuous fault or fissure could be found or expected in the neighbourhood of the region in question. Among the remaining alternatives, the most probable one seems to be the assumption that the luminosity might have been caused by some luminous planktons, as already suggested by Musya and others. The question is whether the luminosity due to such a microscopic organism can attain such an intensity that it may illuminate the lower atmosphere to a degree comparable with searchlight.

For the quantitative discussion of the problem thus introduced the necessary data are utterly wanting. Especially, want is felt of the reliable data regarding the intensity of light emitted by a single individual of planktons which might have been responsible to the flash observed and also of the data as to the density distribution of such a plankton in the sea at the time of the sea-waves. We may, however, attempt some estimation at least for the possible range of magnitudes involved in the problem and thus get an idea as to the possible order of magnitude attainable due to the supposed cause.

2. The intensity of light due to sea water laden with luminous planktons.

Suppose that the sea water is laden uniformly with a kind of plankton, say *Noctiluca miliaris*, with the density n per cm^3. Let the intensity of light emitted by a single plankton be c in C.P.

Instead of considering the extinction of light in the water, assume for simplicity's sake that the light from the layer with the depth ζ from the surface is transmitted to the surface with no sensible absorption, while the light from the layer below the depth ζ is completely absorbed. In the case of parallel beam of light this effective depth ζ is equal to the depth h_0 which appears in the extinction formula:

$$J = J_0 e^{-\frac{h}{h_0}}.$$

The loss at the emergence from the surface may be put out of account in the present problem.

3) Not yet published, but read before the Meeting of Physico-Math. Soc. Jap. and briefly described in Musya's book "地震に伴ふ發光現象の研究及資料".

If the length and breadth of a rectangular area of the sea laden with excited planktons be a and b respectively, the total intensity of this luminous parallelopipedon, considered as a simple source illuminating the atmospheric layer at a height comparable with a or b, may be considered to be given by

$$I = nc\zeta ab.$$

3. Density of planktons.

The density distribution of the plankton at the time of the event is utterly unknown. According to personal informations kindly given to the author by the members of Imperial Fisheries Institute, it is not quite seldom that a cubic metre of sea water contains above 10^5 *Noctiluca*, i.e. $n=10^{-1}$/cc. In some case, the surface water contains this organism to such a density that the planktons are practically in contact with the neighbouring individuals.[4] If the distance between the individuals in such occasion be 1 mm., then we have $n=10^3$. This latter will, however, be an over-estimation if we assume that such an extreme density prevails uniformly down to a depth of several metres and in an area of several km². On the other hand, as we are attempting to explain a

4) See Sir Wm. HERDMAN: Founder of Oceanography (1923), 214 and 235; an estimation after the description of this book may give $n>1000$ per cc! Also, see Sir John MURRAY and Johan HJORT: The Depth of the Ocean (1912), 68. In p. 338, footnote of the latter book, there is a quotation from Challenger Expedition Report, showing that *Noctiluca* is more richly contained in Colder Stream (prevalent in Sanriku coast) than in warmer current. Under normal circumstances, *Noctiluca* is not abundunt in March in this very district, but there is, according to Mr. Musya, some evidence which seems to show a possibility of an abnormal prosperity of this plankton at the time of the earthquake, and also that such an exceptional growth of the organism might have had some connection with the occurrence of the earthquake. An investigation is now being made by Musya in this respect. It may be cited here that Mr. Y. SUYEHIRO, *Dôbutugaku-Zassi* (Zoological Magazine), 45 (1933), 245, remarked some remarkable anomaly in the quantity as well as in the quality of the planktons found in stomachs of sardines (*Sardina melanosticta*, Temmink and Schlegel) caught on the eve of the earthquake of March 3, 1933, i e. on the evening of March 2, in the sea near Misaki which is about 600 km. distant from the origin of earthquake of March 3. He also reports that a rare specimen of fish, *Nemichtys avocetta*, Jordan and Gilbert, which is generally caught at a depth greater than 300 fathoms, was caught at the beach near Odawara in the morning of March 3. These facts suggest us that some kinds of disturbance of gentler character might have ocurred in the sea bed near Sagami, at some sensible time before the advent of earthquake at the sea bed several hundred km. to the north. These fact are well worth notice and make a further serious study of the allied phenomena highly desirable.

luminosity observed which was exceptionally conspicuous at a certain place compared with other places, it will be reasonable to assume some value of n which may be considered to be an upper limit. In this respect $n=1$ may scarcely be an over-estimation, even if we assume this value for a depth of several metres and for an extent of several square km.

4. Luminous intensity of a single plankton.

Data regarding the order of magnitude of the intensity due to a single *Noctiluca* could not be found. According to the personal opinion of some experts, the intensity seems to be somewhat weaker than that of a single "senkô" (a kind of incense stick used commonly by Buddists). The intensity of the latter was previously estimated by the author and his collaborator[5] at 4.10^{-7} in C.P. In absence of any further data, we may provisionally assume $c=10^{-7}$.

On the other hand, according to the experience of some members of Imperial Fisheries Institute, it was once observed on board the training ship Unyô-maru in some part of the Okhotsk Sea that the luminosity of the luminous planktons all about the ship was so strong that newspaper could be read with ease on board the ship by the sheer light of the sea. Taking this testimony as reliable, a rough estimation can be made of the luminosity of the sea laden with these organisms.

Assume for simplicity's sake that the unit area of the sea surface at A (Fig. 1) emits the light of which the illumination at P at a distance ρ, per unit area perpendicular to ρ, is $c' \cos\theta/\rho^2$ where c' is the intensity of the unit area at A as the source. The total intensity of illumination for a horizontal plane at P will be

$$\int_0^\infty \frac{c' 2\pi r \cos^2\theta dr}{\rho^2} = \pi c'.$$

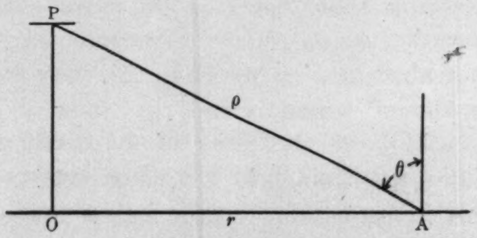


Fig. 1.

Since the extent of the luminous sea surface is limitted in actual case the above value must be multiplied by some factor less than unity. For the estimation of the order of magnitude this factor could be neglected.

On the other hand, our eyes well adapted to darkness are able to read newspaper at 1 m. from an ordinary candle, in which case the illumination is of the order of 10^{-4} C.P. at 1 cm. distance.

Experimenting with a number of "senkô," typographical units with

5) T. TERADA, *Bull. Earthq. Res. Inst.*, 9 (1931), 525.

the size commonly in use for scientific journals can be discerned at a distance of 1/2 cm. from a group of 10 senkôs, i.e. with the illumination $4.10^{-6}/(0.5)^2 = 1{\cdot}6.10^{-5}$ C.P. cm. Hence we may assume that the illumination of the newspaper on board Unyô-maru at the time in question as of this order and put $\pi c' = 10^{-5}$, i.e. $c' = 3.10^{-6}$. This is to be equated to $n\zeta c$ according to the definition previously given, so that

$$n\zeta c = c' = 3.10^{-6}.$$

If we take for instance $n = 0.1$ and $\zeta = 100$ cm., we have

$$c = 3.10^{-7},$$

which is just of the order of 1 senkô. This may, however, be considered as a kind of upper limit for the value of c when c means the actual candle power of a single organism. We must allow the possibility that c may be of the order of 10^{-8} as well.

5. Depth of the luminous layer of water.

The extinction coefficient of the sea water in the present case is also unknown. The value of h_0 in the formula

$$J = J_0 e^{-\frac{h}{h_0}}$$

is about 10 m. for the surface layer in the case of an example given in Krümmel's Ozeanographie, Vol. I (1907), p. 260 and 264. As, in the present case, we assume that the water is richly laden with planktons it will be plausible to assume h_0 somewhat less than the above example for Monaco. Thus, we take here $h_0 = 1$ m. or 100 cm.

6. Extent of luminous sea area.

As for the area of the sea surface excited to luminiscense we may be guided by the following considerations. Judging from the interval of time which is reported to have elapsed between the observation of the luminous flash at Kamaisi and the arrival of the sea-waves to the shore of the same place situated at the end of the bay, it may be assumed that the most intense flash was emitted when the front of the waves reached somewhere about the mouth of the bay. On entering the bay the bore-like character of the wave front will be enhanced and the turbulence of the surface water will be then and there made most violent, a condition which is favourable for exciting *Noctiluca* into a continuous and simultaneous luminosity. It is known[6] that the luminosity

6) Max Verworn, Allgemeine Physiologie (Jena 1901), 405.

of a *Noctiluca* may be made continuous by an intermittent mechanical excitation and also that the luminosity thus excited gradually fades out.

The velocity of the waves may be assumed as 100 m/s. in the order of magnitude. If we assume that the luminosity may continue for 10 sec., then a strip of sea surface parallel to the wave front with a breadth of 1 km. will appear luminous, provided that this area is sufficiently laden with the planktons. Thus, we obtain for the breadth of the luminous area $b=1$ km.

On the other hand, the length a of this luminous area is naturally limitted by the breadth of the mouth of the bay. We may take for instance $a=5$ km. in the present case.

7. Total intensity of the luminous sea area.

The total candle power of the luminous sea area may now be calculated. Recapitulating the above estimations, we have

$$c=\alpha.10^{-7} \quad \text{where} \quad \alpha=1-0{\cdot}1,$$

$$\zeta=100 \text{ cm},$$

$$a=5 \text{ km, or } 5.10^5 \text{ cm},$$

$$b=1 \text{ km, or } 10^5 \text{ cm},$$

$$n=\beta/\text{cc}.$$

Thus for the total candle power, we obtain

$$C=nc\,\zeta\,ab=5\alpha\beta.10^5.$$

If $\alpha=1$ and $\beta=2$ we will have a million C.P.

Even if c be much less than here assumed, say $\alpha=0{\cdot}01$, it is not impossible that β may become 200, in which case the total intensity will be of the same magnitude.

According to a previous estimation, the full C.P. of a squadron may be regarded as 10^7 in the order of magnitude. The above result is therefore is of the order of a tenth or hundredth of this value. According to Dr. Y. Takenouti of Aeronautical Research Institute, who made some observations in this relation at the request of the author, the illumination of a single searchlight of a man-of-war situated near the mouth of the Bay of Tokyo may be clearly discerned from a distance of 35 km. from the ship, in a clear night.

It seems therefore of no wonder even if the light from the luminous planktons at the mouth of the Bay of Kamaisi might have been seen from a distance of some ten kms. from the spot, and it will be impos-

sible that nobody could have taken notice of such a flash of light originating at a distance of only a few km.

For a more detailed discussion of the above problem it will be necessary to take account of the Tyndall effect of the atmosphere which could be made on the basis of Rayleigh's theory if we are provided with sufficient data as regards the extinction coefficient of the atmospher at the time of the event in question. We will refrain, however, to take a further step towards this direction, as we are here merely concerned with the demonstration of the possibility which may be realized under some favourable circumstances. It may happen that the lower atmosphere just above the sea surface laden with luminous planktons is rich in particles which scatters the light from below, while the atmosphere between the observer and the luminous spot is comparatively transparent. In such an extreme case, the Tyndall effect may rather enhance the effect of the luminous flash in the eyes of the observer.

It may be inquired why such a luminous flashes are not occasionally observed in ordinary days in absence of destructive sea-waves, if the coastal water of this region is frequented by such a swarm of luminous planktons. The question may be answered if we consider that the turbulent agitation of water due to the invasion of the bore-like front of the sea waves will be of exceptional violence which can never be attained by means of usual surface waves which are in the main of irrotational type of motion and, besides, affect merely the superficial layer of water in sensible degree. Thus, a *simultaneous* excitation of planktons over a wide area of sea surface may be expected only in a very rare occasion of violent sea-waves such as is here concerned. If the time interval during which a single individual emits light in ordinary occasion is $1/n$ of the period of intermittence of emission, where n is an integer,the integral effect of a swarm of such individuals will be $1/n$ of the effect obtained in the case of simultaneous emission which was estimated in the above. In the ordinary case, n is probably very large, say 100, 1000 or larger, whereas in the case of sea-waves n becomes 1 as already remarked.

Thus, we are dispensed with the necessity of making improbable assumption that the density of planktons happened to be unusually large just in the time of invasion of sea-waves.

In order to avoid misunderstanding it must be remarked that the above discussions were made merely to point out one of the possible cause which might have played some role in the luminous phenomenon

observed. Though the above cause seems rather probable from various reasons which may be quoted from other quarters, we will attempt to enumerate other possible causes as well which might come into play under favourable conditions.

8. Possibility of electrical excitation of luminous planktons.

It is known[7] that *Noctiluca* may be electrically excited into luminiscence, though we are provided with no quantitative data as to the necessary magnitude of the electric current density in the water containing the planktons. In the present case there seems to be two causes which may give rise to an electric current in the sea water in the occasion of destructive sea waves.

(A) When the bore-like front of tsunami is in progress, the water just at the wave-front is set into translational motion of which the velocity may be compared with the wave velocity, since in this case the water at the front is rushing with the front itself. As this portion of water are moving in the terrestrial magnetic field, an electromotive force is induced in the direction perpendicular to the field. If we consider the vertical component of the magnitic field only, the e.m.f. is in the direction of the wave front, which holds in the special case when the waves are propagated in the direction of the magnetic meridian. We assume the latter case, as we are concerned here only with the estimation of the order of magnitude as usual.

If the vertical component be H_v and the velocity of water v then the e.m.f. is

$$E_1 = H_v v.$$

If the conductivity of the water be k, the current is

$$i_1 = H_v\, v\, k.$$

Putting $H_v = 0{\cdot}3$ gauss, $v = 100$ m/s or 10^4 cm/sec. and $k = 0{\cdot}03$ reciprocal ohm (for 35‰ salinity and 10°C.) we have

$$i_1 = 0{\cdot}09.10^{-5} \text{ amp., or approximately } 10^{-6} \text{ amp.}$$

Thus we may expect a current of about a micro-ampere per unit section of water.

(B) In a previous paper "On luminous phenomena accompanying earthquakes" the electromotive force was considered which may

7) MAX VERWORN, *loc. cit.*, 446.

arise due to the motion of subterranean water through rocky or earthy fissures under the gradient of hydrostatic pressure caused by earthquake. The rough estimation showed that a pressure difference of $p_0=3.10^{10}$ c.g.s. produces an e.m.f. $E_0=3\cdot3\,.\,10^6$ volts.

Referring to the annexed figure which schematically shows the profile of the front of a tunami, the pressure difference between C and D on the sea-bed is

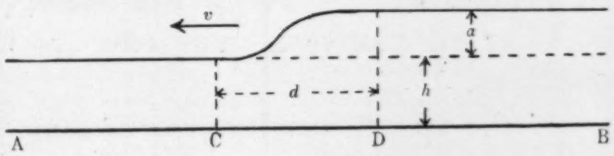


Fig. 2.

$$p=a\rho g,$$

where ρ is the density of water and g the gravity. The electromotive force E_2 between C and D will be given by

$$\frac{E_2}{E_0}=\frac{p}{p_0},$$

assuming the physical constants of the subterranean water to be equal to those in the previous paper. Taking the height of the wave $a=10$ m. and besides, $\rho=1$ and $g=10^3$ c.g.s. for rough estimation, we have $p=10^6$ and thus

$$E_2=1\cdot1\,.\,10^2 \text{ volts.}$$

The distribution of current density will depend on the configuration of the water mass as well as the distribution of conductivity in the ground. For a very rough estimation, however, we assume that the current flows uniformly in the portion of water with a depth h (Fig. 1) and the length d while the resistance of the ground is of a higher order of magnitude compared with the sea water. Even if the resistance of the ground be equal to that of the water, the resulting current will become half the value calculated by the above assumption. The actual maximum current will become somewhat greater than the uniform value obtained under the artificial assumption here made.

With the above assumption we obtain the total current I_2 taking the conductivity of water as k

$$I_2=\frac{Ehk}{d}.$$

Putting $h=30$ m. or 3.10^3 cm., $d=100$ m. or 10^4 cm. and $k=3.10^{-2}$ reciprocal ohm as before, we obtain finally for the total current through the water layer above considered. $I_2=0\cdot99$ or nearly 1 amp.

The current density

$$i_2 = 1{\cdot}1 \, . \, 10^2 \times 3.10^{-2}/10^4$$
$$= 3{\cdot}3 \, . \, 10^{-4} \text{ amp.}$$

Comparing the above two cases, (A) and (B), it will be seen that the latter alternative is more effective than the former under favourable conditions.

If the specific conductivity of some part of the body of the plankton be greater than that of the sea water, the current density may become large in that part especially when such a part be provided with a sharply pointed protuberance such as the tentacle or flagellum of *Noctiluca*. It is highly desirable that some of marine biologists will attempt a systematic investigation in these respects.

The above discussions are not made with the purpose of giving any definite answer to the question regarding the actual cause of the luminous phenomena which was observed at Kamaisi on March 3 of 1933, but merely with the purpose of pointing out a possibility which cannot be overlooked without a crucial study. It seems, however, that at least in some especially favourable circumstance some swarm of luminous plankton may give rise to a flash of light of the similar character as that which is reported to have been observed near Kamaisi at the time of tunami.

The main object of the present paper is to draw attention of seismologists, as well as of laymen in those districts where tunamis are of frequent occurrence, to this particular phenomenon which may be liable to be slighted and soon forgotten by scientists as trivial, or "incredible" according to their "common sense" which is a rather dangerous authority to be relied upon in such a case. On the other hand, if the reality of the phenomenon be established and the cause of the luminosity be elucidated, the flash of light may serve as a natural signal which may warn the inhabitants of the town at the end of the similar bay to take immediate flight before the arrival of the invading sea-waves which will arrive after a lapse of time nearly equal to one quarter of the natural period of oscillasion of the bay.

The best thanks of the author are due to Mr. K. Musya for the informations regarding the luminous phenomena, as well as to Messrs. Y. Suyehiro, H. Aikawa and M. Uda of the Imperial Fisheries Institute for the kind supply of the useful data and literatures regarding luminousianktons.

3. 津浪に伴ふ發光現象

地震研究所　寺田寅彦

1933年3月3日の朝三陸沿岸を襲つた津浪に隨伴して種々の發光現象が觀察され，それに就ては詳細な武者金吉氏の調査の結果が本誌別項に報告される筈である．それ等の發光現象の中で，特に釜石灣口に近き海面から發せられたと思はるゝものに就きては，多數の目擊者の證言が大體に於て一致して居て，その實在性に關する疑が少ないやうである．然るに此の光は，電光，火災，送電線のショート，又山崩れの爲等によつて說明し難く，又地下裂罅の發生による放電や地下水移動による電位差に歸因する空中放電とも考へ難いので，殘る1つの可能性は發光プランクトンの群が津浪に因る海水擾亂の爲に一せいに刺戟されて同時に持續的發光をした爲ではないかといふことである．本篇はこの原因によつて凡そ如何なる程度の光を生じ得るかといふことを見積る爲に若干の假定に基いて概算した結果を述べたものである．その結果實際釜石で見られたやうな光がこの原因から生じても非常な不合理はないやうに思はれるのである．勿論當時さういふプランクトンの群が，その地方に居たといふ證據はないのであるが，他の可能性が考へられる迄は，この原因を1つの假說として提出することが出來るであらう．

尙，津浪の爲に海水が地球磁場内で動く爲に誘導される電流，又津浪による地下壓力傾度の爲に生ずる地下水移動に因る電動力と，これによる電流を概算し，プランクトンが此等電流により刺戟される可能性を論ずる際の參考として置いた．

津浪が灣口に到達したことを生物の發光によつて知ることが出來れば避難者の爲に1つの有效な信號として役立つであらうから，此種の現象の今後の研究は實用的見地からも決して閑却してはならないことゝ考へられる．

4. *Abnormally High Waves, or "Tunami," on the Coast of Sanriku in Japan, on March 3, 1933.*

By Seiti YAMAGUTI,

Earthquake Research Institute.

(Read May 20, 1933.—Received Nov. 20, 1933.)

Introduction.

On March 3, 1933, a train of abnormally high waves, or "Tunami," swept and wrought much havoc on the shores of Sanriku. The waves were over 20 metres in maximum height, undoubtedly generated by the "conspicuous" earthquake, of which the epicentre is determined at $\lambda=144\cdot^{\circ}6$ E, $\varphi=39\cdot^{\circ}2$ N, near the Japan Trench in the Pacific Ocean, by the Central Meteorological Observatory, and at $\lambda=144\cdot^{\circ}0$ E, $\varphi=38\cdot^{\circ}2$ N, by the Earthquake Research Institute, Tokyo Imperial University, respectively.

It was first considered that we may be able to find a clue for explaining the especially frequent occurrence of the damage of "Tunami" in these coasts from ancient time, if we investigate the statistical character of the periods of secondary undulations of bays along these coasts. The calculation was made of the periods for 45 bays, including the small bays in the open coast, among which the periods of about 10 bays were already calculated by Prof. Honda, Prof. Terada and others.[1]

Next, the relations between the heights of sea-waves and the configurations of bays, were investigated.

The data for the heights of sea-waves, were kindly placed at my disposal by Messrs. N. Nasu, R. Takahasi and others, members of the Earthquake Research Institute, and also by the Authorities of the Central Meteorological Observatory, as well as of the Public Works, Home Department.

For comparison's sake, the heights of sea-waves on June 15, 1896, were taken from the Reports of the Imperial Earthquake Investigation Committee, No. II (1896), and similarly investigated.

---

1) *Journ. Coll, Sci., Tokyo*, **24** (1908).

六川目
1 Mukawame
四川目
2 Yokawame
3 Mikawame
三川目
Hatinohe 4
八戸
5 Samesumi
鮫角
Yagi 6
八木
Kuzi 7
久慈
Noda 8
野田

Fig. 1 *a*.

羅賀
Raga 9
乙部野
Otobene 10
Tarô 11
田老
Anesaki 12
姉崎
宮古湾
13 Miyako

Fig. 1 *b*.

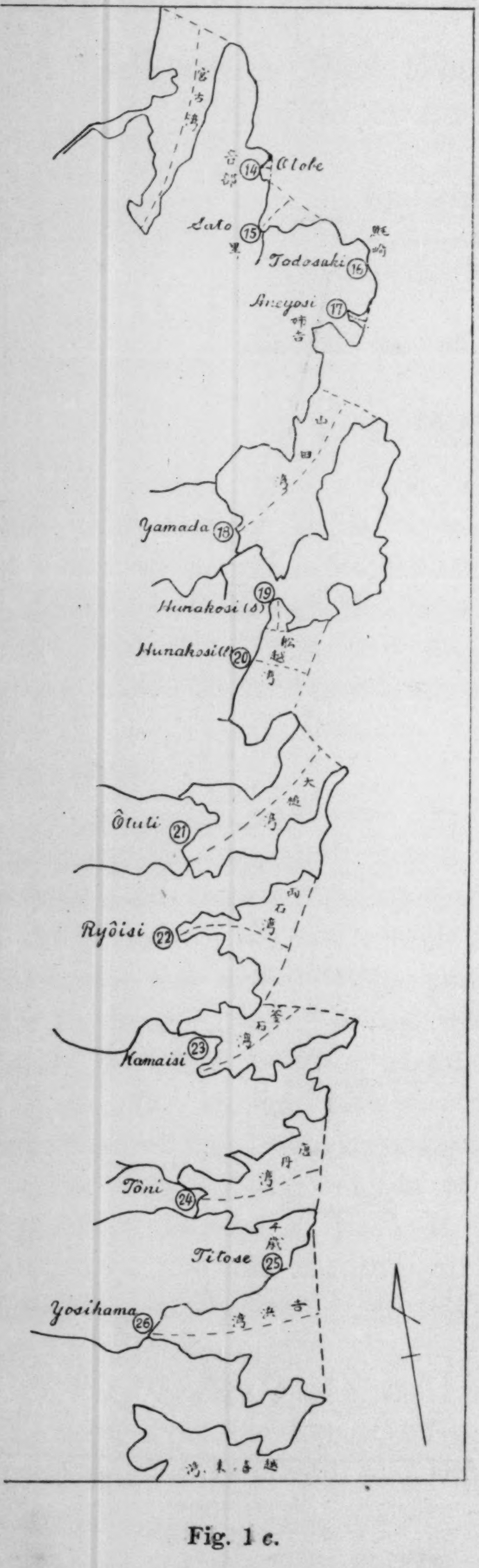

Otobe
14
Sato
15
Todosaki
16
Aneyosi
17
Yamada
18
19
Hunakosi (S)
Hunakosi (N)
20
Ôtuti
21
Ryôisi
22
Kamaisi
23
Tôni
24
Titose
25
Yosihama
26

Fig. 1 c.

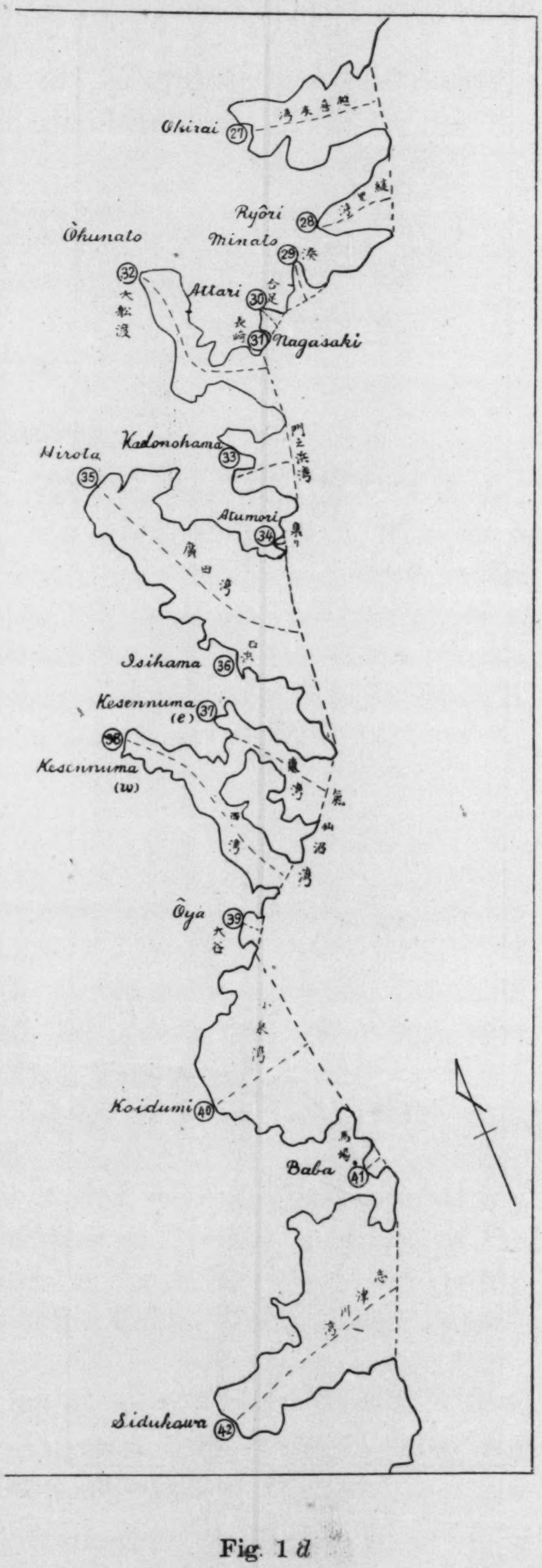

Okirai
27
Ryôri
28
Minato
29
Ôhunato
32
Attari
30
31
Nagasaki
Kadonohama
33
Hirota
35
Atumori
34
Isihama
36
Kesennuma (e)
37
38
Kesennuma (w)
Ôya
39
Koidumi
40
Baba
41
Sidukawa
42

Fig. 1 d.

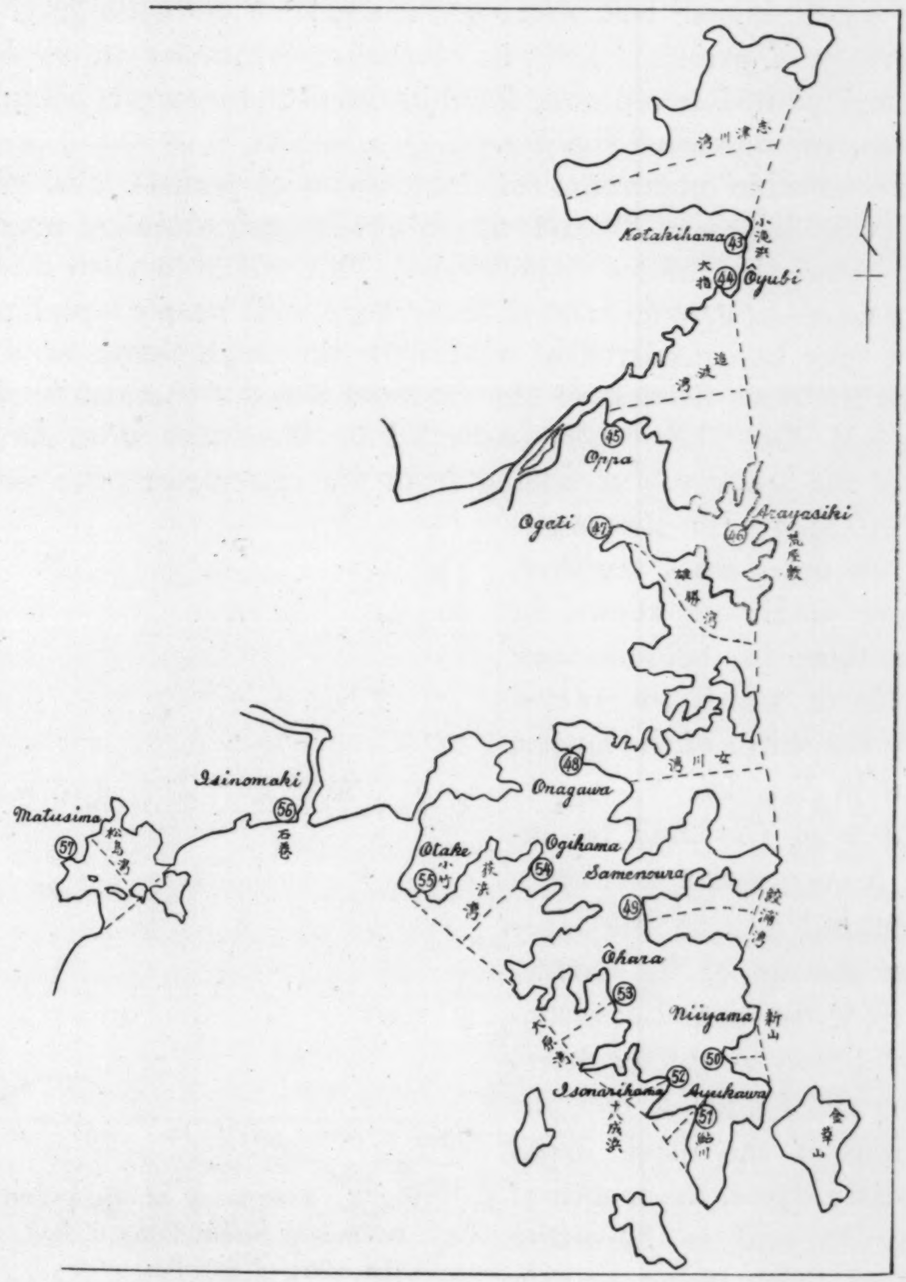


Fig. 1 *e*.

Method of Investigation and Results.

1. Frequencies of Periods of Secondary Undulations.

We have calculated the periods of all the possible mode of secondary undulations of all conspicuous bays in the coast of Sanriku, of which situations, shapes and sizes are given in the annexed maps, Fig. 1, applying the ordinary formula, $T=\frac{4l}{\sqrt{gh_m}}$, where l is the length of

the bay, h_m, the mean depth, and g, the acceleration due to gravity, and the frequency of periods falling in successive 5 minutes intervals, was counted and plotted as ordinate, the minutes of the intervals being taken as abscissa, as shown in Fig. 2 *a*.

A remarkable maximum of frequencies of periods takes place at the intervals between 20 and 25 minutes, and a second maximum, between 5 and 10 minutes respectively. This seems to show that there is a characteristic arrangement of many bays with nearly equal periods. This fact may be considered as a hint for the explanation of unusual frequency in these districts of the damages due to "Tunami". It may be supposed that these bays are tuned for resonance with the proper periods of the sea-waves advancing from the epicentre in the ocean.

If we take also the small bays in the open coast together, the second maximum shown in the above figure (*a*), becomes very remarkable of which the period is nearly the thirds of the longer, as shown in Fig. 2 *b*.

This latter fact may be explained, if we assume that there is a structural unit in the topographical feature of the surface crust, i.e., if the period of secondary undulation be chiefly determined by the length of bay, the square root of the mean depth being nearly equal, the length of bay may be said to be either equal to or three times as that of this unit.

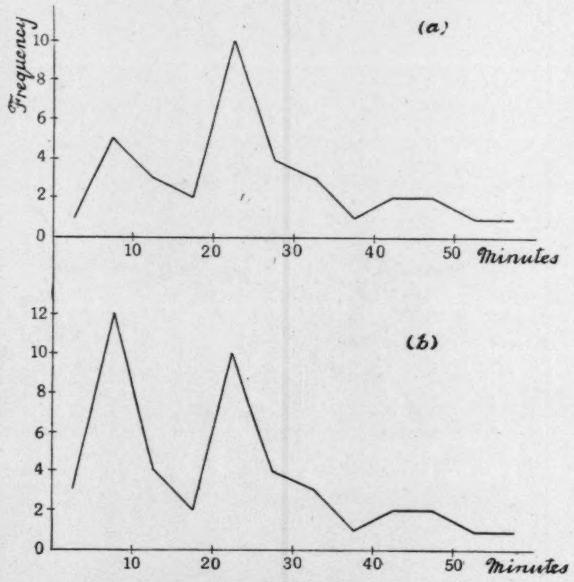


Fig. 2. Frequency of the periods of secondary undulations of bays in the coast of Sanriku.
(*a*) Conspicuous bays only.
(*b*) Including also the small bays in the open coast.

2. Relations between the Heights of Sea-waves and the Configurations of Bays.

If we assume the period, T, of secondary undulation be constant, then the relation between the mean depth and the length of bay will be expressed by the parabola, $l^2 = \frac{T^2}{16} gh_m = kh_m$. An xy-diagram was constructed with h_m and l as ordinate and abscissa respectively, and

every bay was plotted on this diagram as shown in Fig. 3, *a*, *b* and *c*, in which the arrow shows the direction perpendicular to the mouth of bay and the affixed number with bracket shows the mean height of sea-waves in metres, observed at several stations about the end of each bay, corrected for the distance from the epicentre, assuming that the height of sea-wave is inversely proportional to the square root of the distance, for which the distance to the bay of Yamada, the nearest station, 226 km., was taken as unity. The number without bracket in Fig. 3, 4, 5, 6, shows the stations, which are shown in Table I.

The bays, in which the sea-waves reached over 10 metres are distinguished by the marks ●, and those which had the height of sea-waves less than 5 metres, by △. Moreover, the height of sea-wave, of which the reliability is comparatively great, as judged from the agreement of

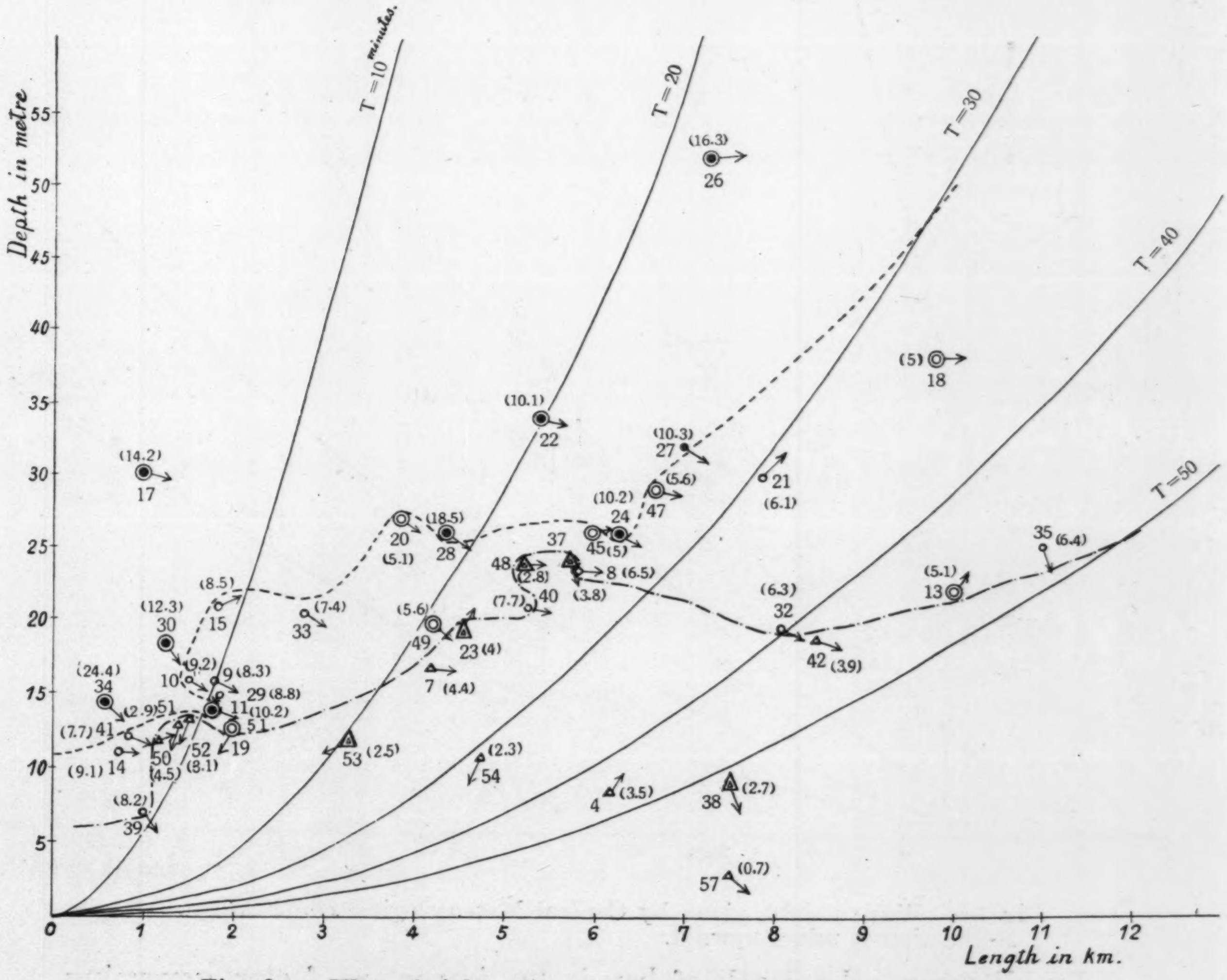


Fig. 3 *a*. Wave height, given by Earthquake Research Institute. N-direction is taken upward.

the values by different authorities, is distinguished by ⊙, ◎ or △.

In these diagrams, we can draw approximately a boundary curve separating the bays with sea-waves over 10 metres, which seems to run across the curves of T=constant. Also another boundary curve may be drawn between the bays with above and below 5 metres of "Tunami."

It may be said that abnormally high waves such as over 10 metres generally take place in deeper bays, and comparatively low waves such as less than 5 metres, are frequent in shallower bays.

The fact that both the cases of "Tunami" in 1933 (Fig. 3, *a*, *b*) and in 1896 (Fig. 3, *c*), have given the similar results, might have some definite meaning to be still investigated.

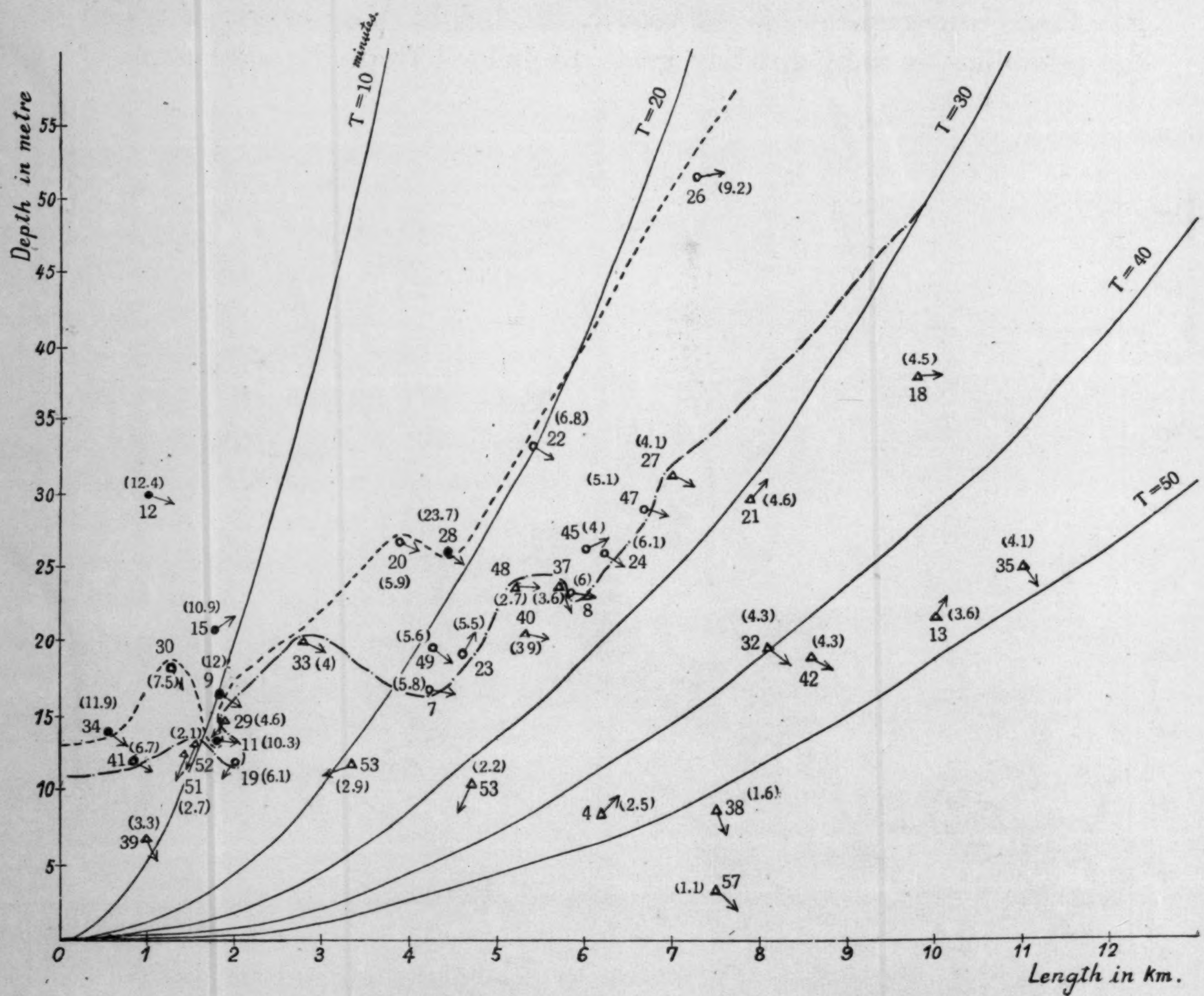


Fig. 3 *b*. Wave height, given by Central Meteorological Observatory. N-direction is taken upward.

By all means, the depth of bay is an important factor governing the height of sea-wave. This is not, however, the sole factor to be con-

sidered, but the period of oscillation of bay must be taken as another important ractor. The importance of the latter may be shown in the cases of Yamada and Hirota, which had smaller height of sea-waves than expected from the depth of bays, in comparison with the other bays. They might have had much higher sea-waves than this time (1933) and the preceding one (1896), if the periods of sea-waves were more than 35 minutes and resonated with the proper periods of oscillations of these bays.

Again, in the extreme case, even when the period of oscillation is very short, that is when $l \fallingdotseq 0$, which corresponds to the case in which the sea-wave has arrived at the coastal cliff, the height of sea-wave may have the possibility to grow above 10 metres, if the depth of bay is more than 10 metres, as may be judged from Fig. 3.

We have also drawn xy-diagrams with the wave heights above cited,

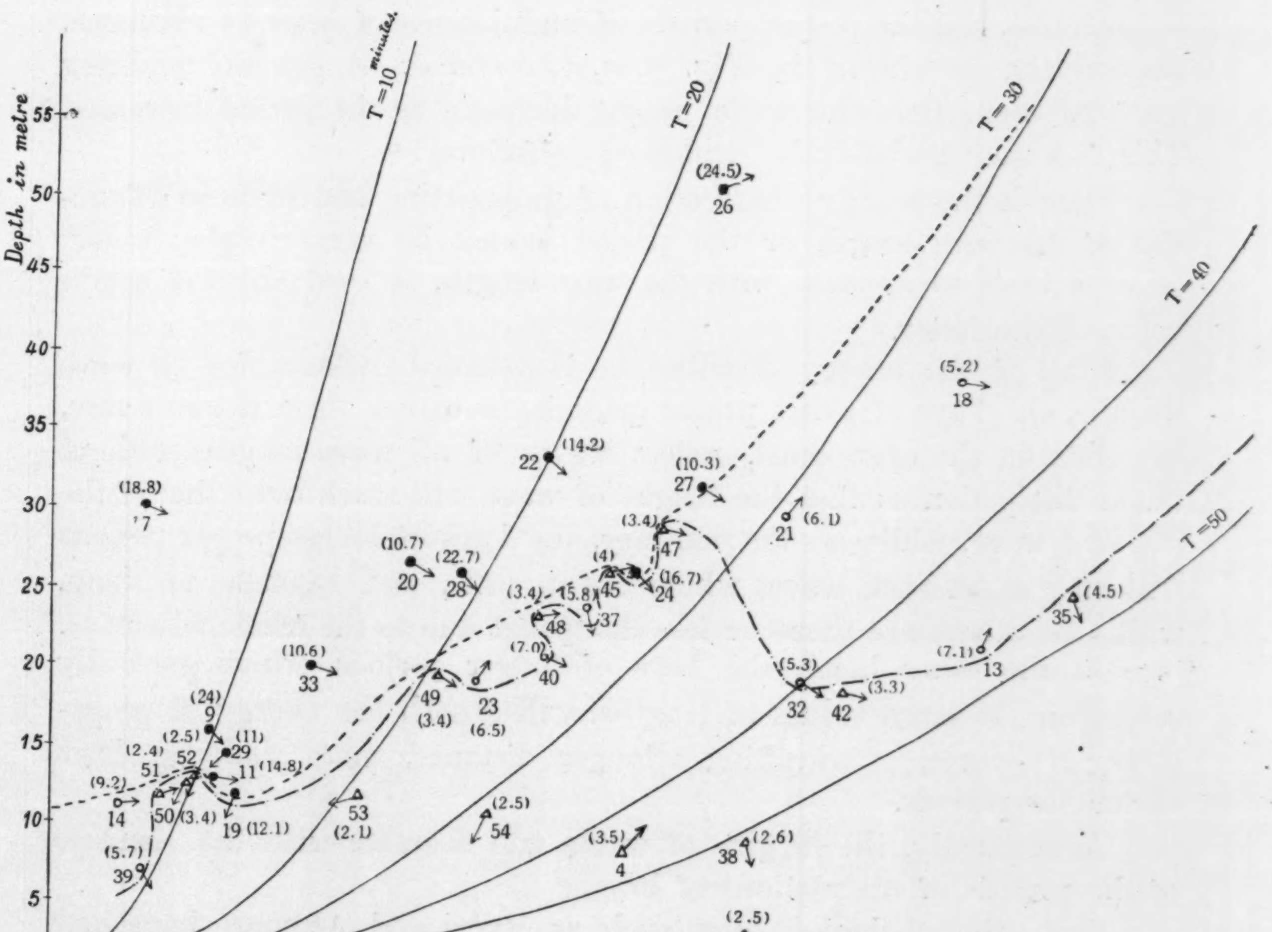


Fig. 3*c*. Wave height, in 1896.
N-direction is taken upward

TABLE I.

1.	Mukawame 六川目	2.	Yokawame 四川目	3.	Mikawame 三川目
4.	Hatinohe 八戸	5.	Samesumi 鮫角	6.	Yagi 八木
7.	Kuzi 久慈	8.	Noda 野田	9.	Raga 羅賀
10.	Otobeno 乙部野	11.	Tarô 田老	12.	Anesaki 姉崎
13.	Miyako 宮古	14.	Otobe 音部	15.	Sato 里
16.	Todosaki 魹崎	17.	Aneyosi 姉吉	18.	Yamada 山田
19.	Hunakosi(s) 船越(小)	20.	Hunakosi(l) 船越(大)	21.	Ôtuti 大槌
22.	Ryôisi 兩石	23.	Kamaisi 釜石	24.	Tôni 唐丹
25.	Titose 千歳	26.	Yosihama 吉濱	27.	Okirai 越喜來
28.	Ryôri 綾里	29.	Minato 湊	30.	Attari 合足
31.	Nagasaki 長崎	32.	Ôhunato 大船渡	33.	Kadonohama 門之濱
34.	Atumori 集	35.	Hirota 廣田	36.	Isihama 石濱
37.	Kesennuma(E) 氣仙沼(東)	38.	Kesennuma(W) 氣仙沼(西)	39.	Ôya 大谷
40.	Koidumi 小泉	41.	Baba 馬場	42.	Sidukawa 志津川
43.	Kotakihama 小瀧濱	44.	Ôyubi 大指	45.	Oppa 追波
46.	Arayasiki 荒屋敷	47.	Ogati 雄勝	48.	Onagawa 女川
49.	Samenoura 鮫浦	50.	Niiyama 新山	51.	Ayukawa 鮎川
52.	Isonarihama 十八成濱	53.	Ôhara 大原	54.	Ogihama 荻濱
55.	Otake 小竹	56.	Isinomaki 石巻	57.	Matusima 松島

as ordinates, and the proper periods of undulations of bays as abscissae, respectively, as shown in Fig. 4, *a*, *b*, *c* and *d*. A general tendency may be seen, that the wave height decreases as the period increases. This fact may probably be explained as follows :—

Though the energy distribution of propagating sea-waves as a function of the wave-length or the period cannot be very simple, it may be considered to decrease with the wave-length, at least above a certain value of the latter.

Even if the energy distribution is assumed constant for all wave lengths, the bays of small proper periods, or rather their extreme case, the cliffs on the open coast, reflect waves of all wave lengths without much dissipation so that the height of wave will reach twice that of the incident wave, while on the contrary, the bays of longer proper periods will only select such waves which are in tune, and resonate to them, while the others are more or less dissipated due to the frictional effects.

On the other hand, the bays of longer periods, which generally correspond to large values of lengths, will absorb the energy of propagating sea-waves, in travelling a longer distance, more than the bays of smaller periods.

Consequently, the heights of waves will decrease with the increase of the periods of undulations of bays.

Next, the V-shaped bays such as Ryôri and Atumori have had extremely high sea-waves, nevertheless no sensible correlation could be found between the heights of sea-waves and the values of A/b, statistically, where A is the area of the bay calculated with planimeter and b, the breadth of the mouth of the bay.

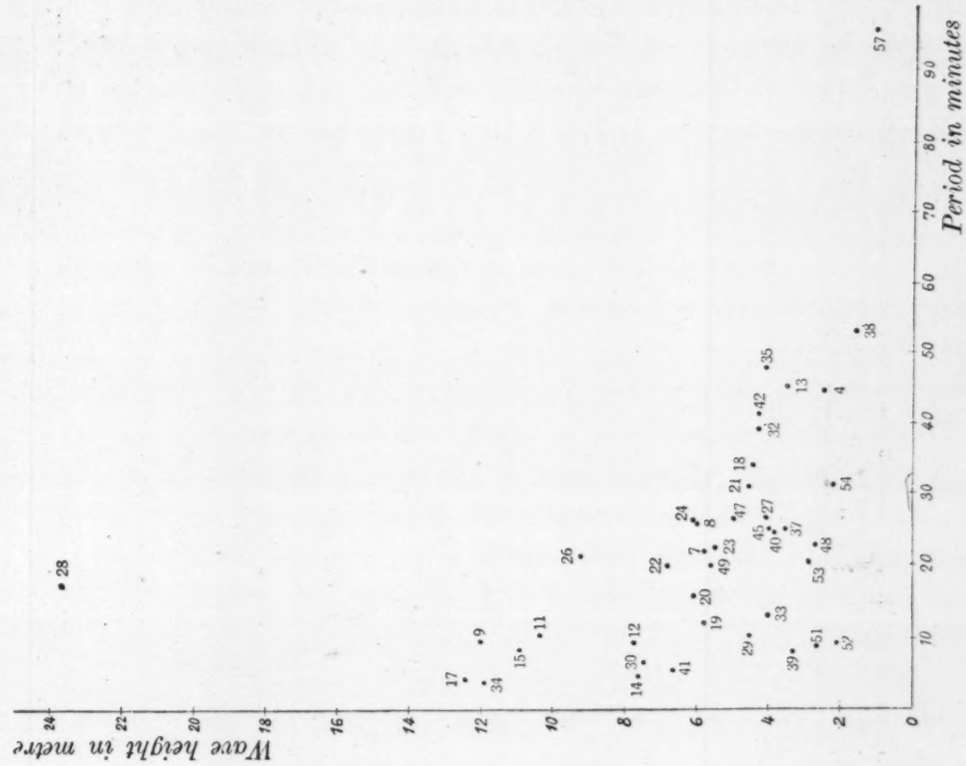


Fig. 4 *b*. Wave height, given by Central Meteorological Observatory.

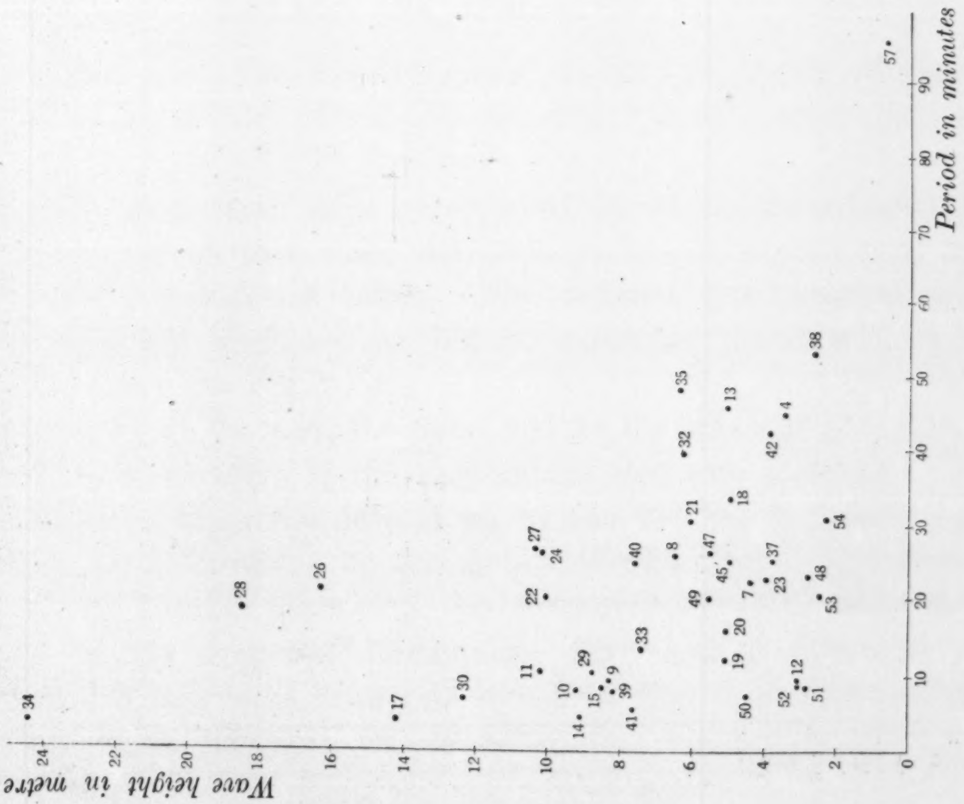


Fig. 4 *a*. Wave height, given by Earthquake Research Institute.

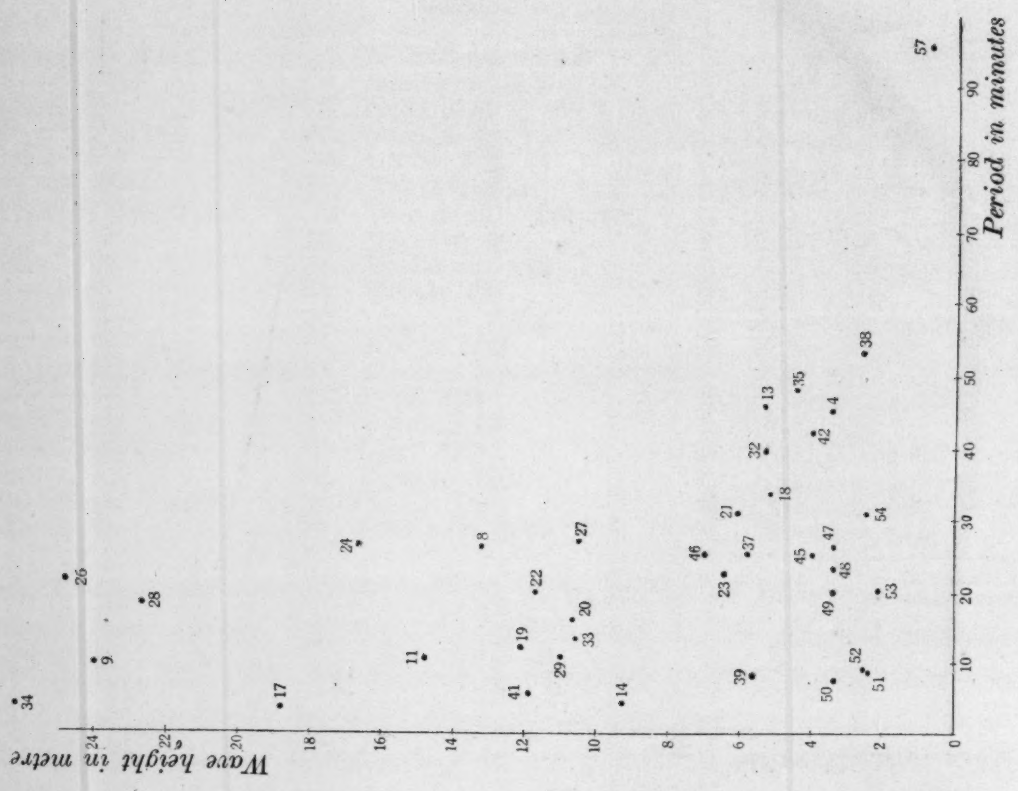


Fig. 4 *d*. Wave height, in 1896.

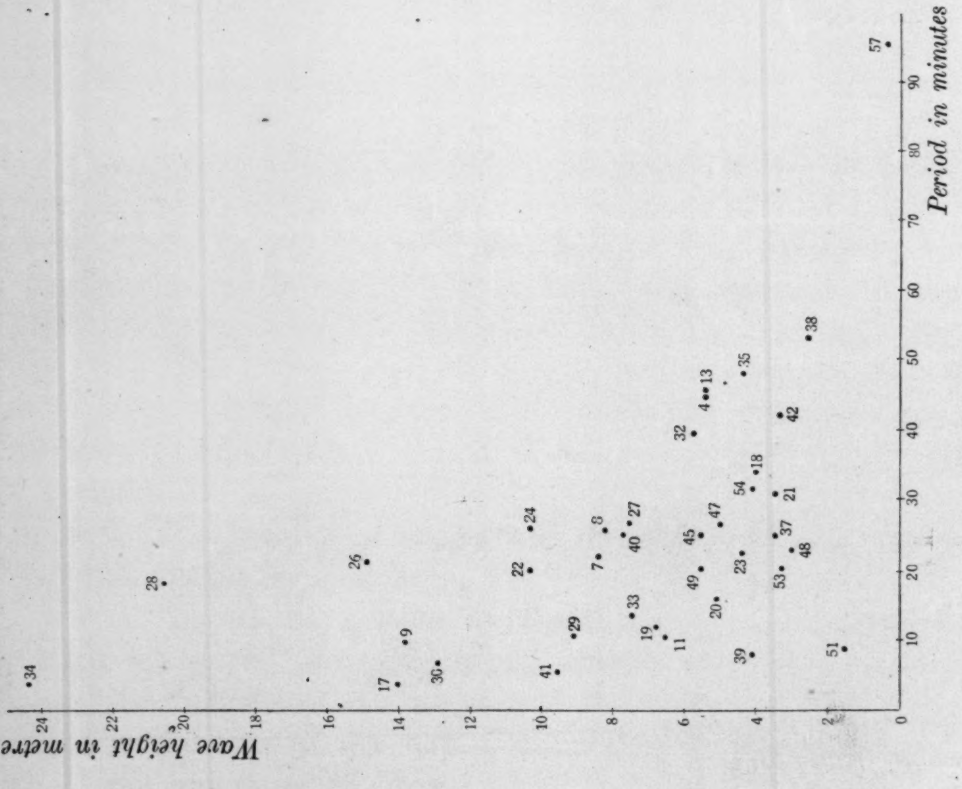


Fig. 4 *c*. Wave height, given by Public Works, Home Department.

With the purpose of obtaining a partial explanation of irregularity shown in the above figure, the directions of the mouths of bays as well as the distances from the bottoms of bays (or the places on which the heights of "Tunami" were taken), to the line of 100 metre depth, were taken into consideration.

3. Depths of the Neighbouring Sea, out of Bays.

As another factor which seems to determine the unusual frequency of damage due to "Tunami" in this region, we may quote the fact that the depth of the sea along the coast of this district is comparatively large. As to the effects of the slope of sea bed and the depth of the coast upon the height of sea-wave, it was already reported in the case of "Tunami" due to cyclone in the Japan Sea Coast, on Jan. 2, 1929.[2] To verify these results again, the distances from the stations of observation of sea-waves to the line of 100 metre depth were measured, and compared with the height of "Tunami". The result is shown in the xy-diagram, Fig. 5, *a*. The full curve in the middle part of the diagram was calculated, assuming the relation, $h=ae^{-bD}$, where h is the height of sea-wave in metre and D, the distance in kilometre. The values of $a=12.3$ and $b=0.067$ were estimated graphically, consequently, $h=12{\cdot}3\,e^{-0{\cdot}067D}$, was obtained. Similarly, the relation, $y=a+bx$, where $y=\log_{10}h$, and $x=\log_{10}\dfrac{100}{D}$, was assumed, and we had a nearly straight line, $h=0.376\left(\dfrac{100}{D}\right)^{1.16}$ as shown in Fig. 5, *b*.

Again, such small bays were picked up which are situated in the open coast, and in this case, the distance from the station to the line of 50 metre depth was taken. The distance was compared with the sea-wave height similarly as before, assuming the relation, $h=ae^{-bD}$, which is shown in Fig. 5, *c*.

In all the above cases, the data used for the wave height, were those given by the members of the Earthquake Research Institute.

Similarly, using the data given by the Central Meteorological Observatory, and also those by the Public Works, Home Department, as well as the similar data for the sea-waves of 1896, taken from the Reports of the Imperial Earthquake Investigation Committee, above cited, xy-diagrams were drawn as shown in Fig. 5, *d*, *e*, *f* and *g*.

From these diagrams, we can see in some measure the effect of decay

2) S. YAMAGUTI, *Bull. Earthq. Res. Inst.*, **7** (1929), 555.

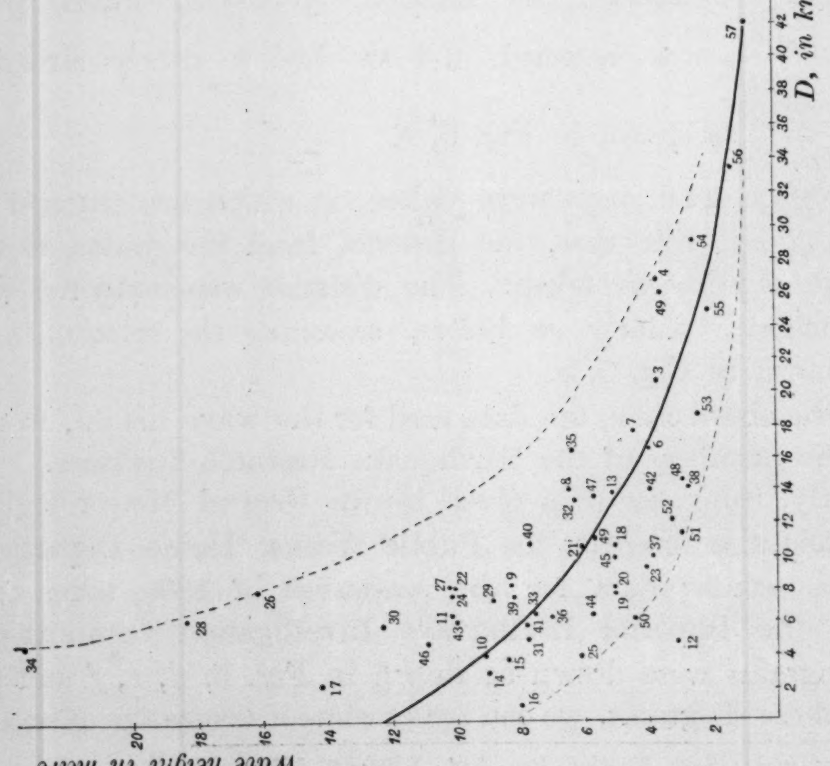


Fig. 5 a. ——: $h = 12{\cdot}3\, e^{-0{\cdot}067D}$

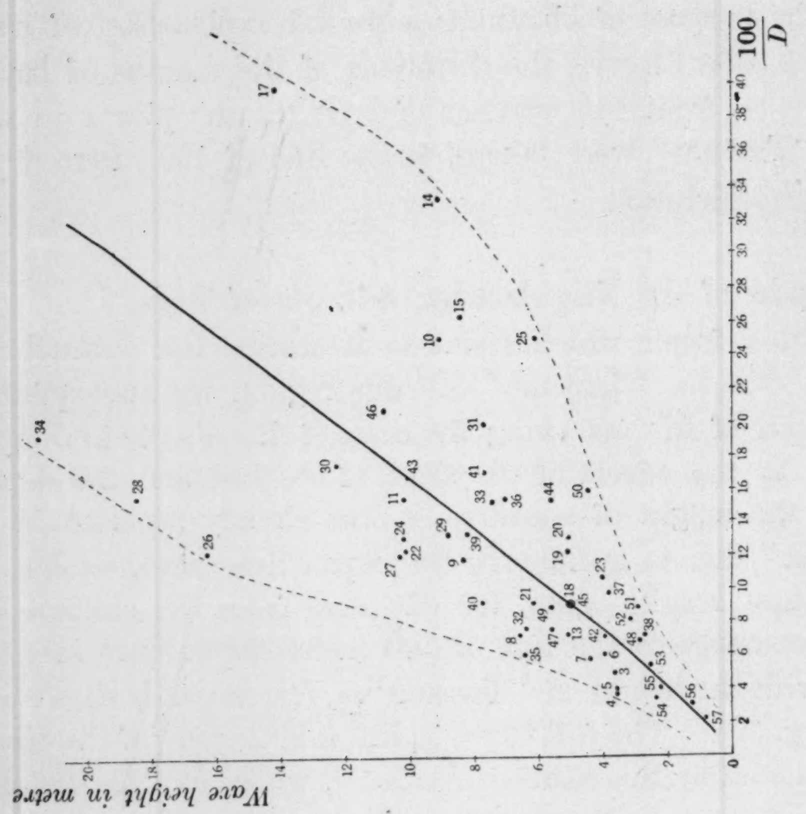


Fig. 5 b. ——: $h = 0{\cdot}38\left(\frac{100}{D}\right)^{1{\cdot}16}$.

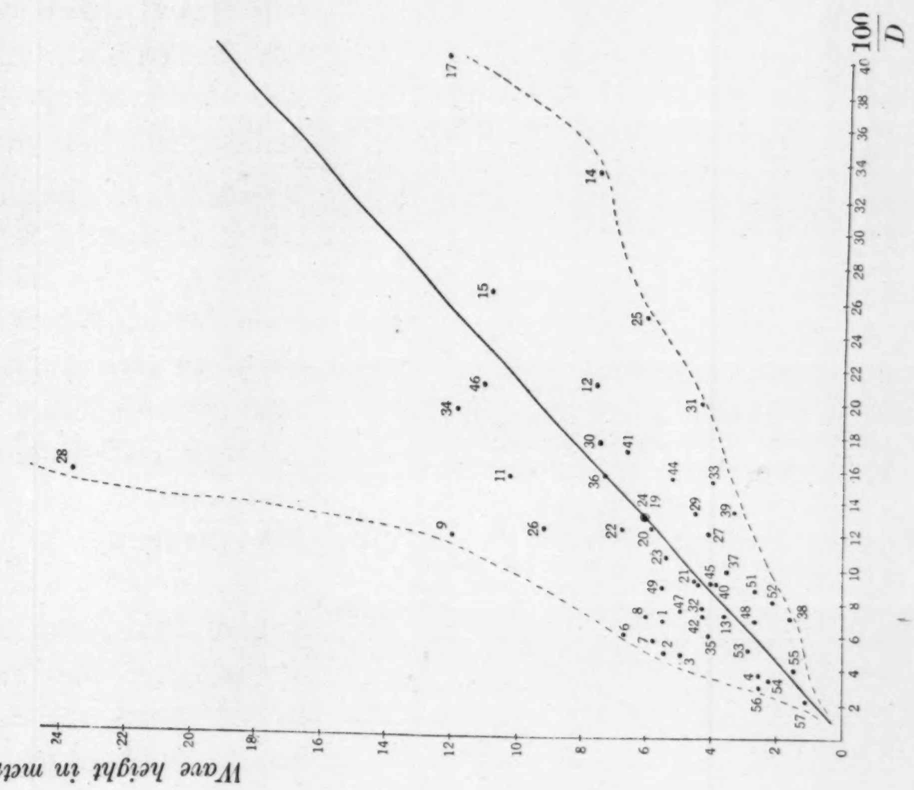


Fig. 5 *d*. ——: $h=0{\cdot}43\left(\frac{100}{D}\right)^{1{\cdot}14}$

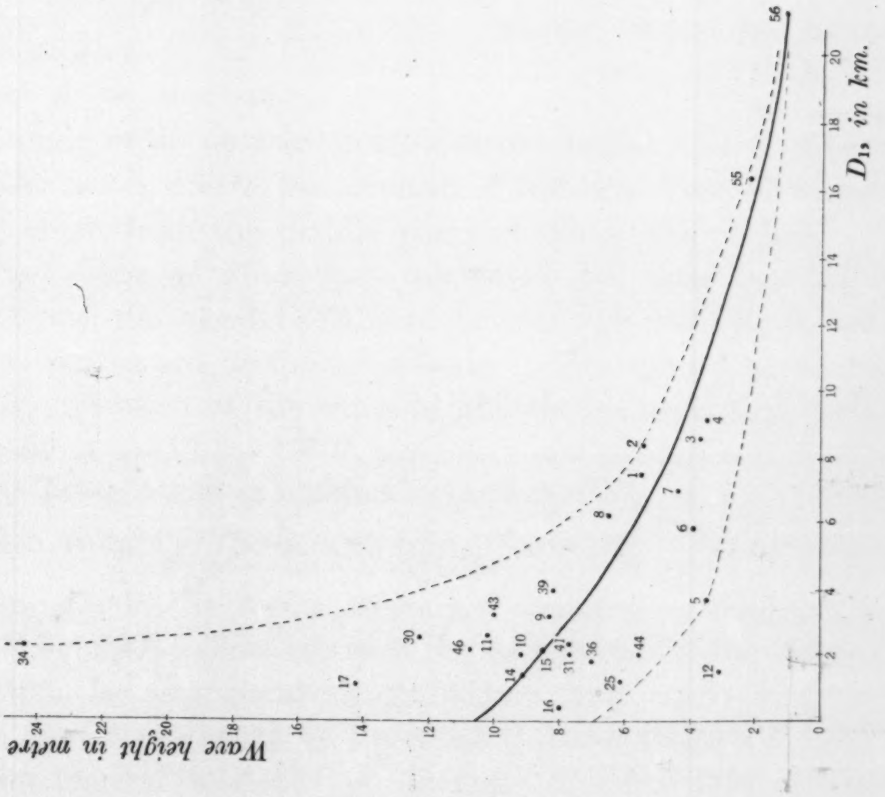


Fig. 5 *c*. Open coast only. ——: $h=10{\cdot}5e^{-0{\cdot}10D_1}$

D_1: The distance from the station to the line of 50 metre depth.

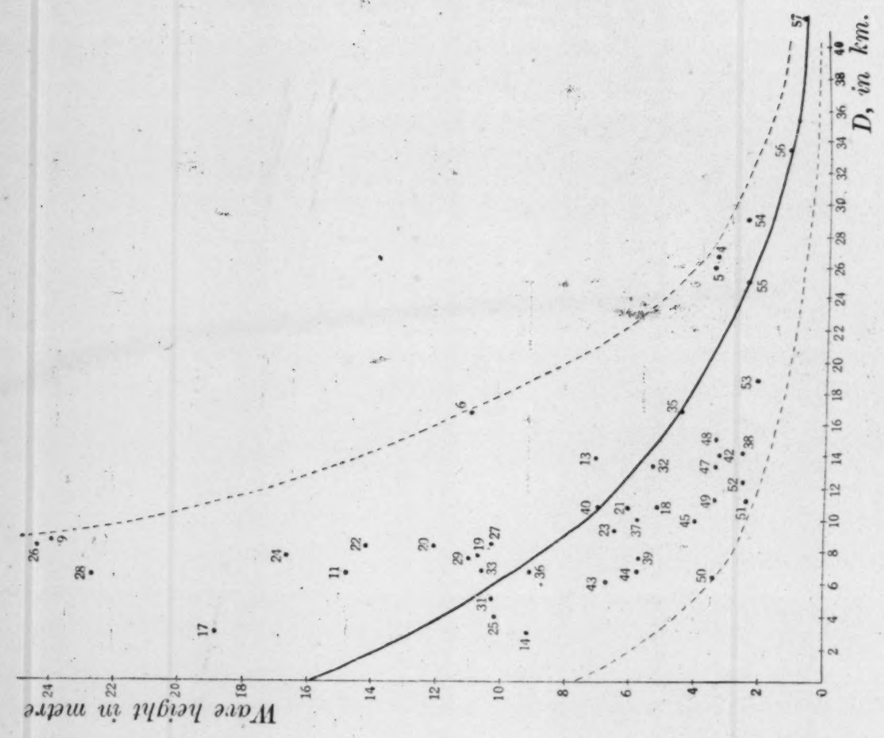


Fig. 5 *f*. Wave height in 1896.
—— : $h=15{\cdot}9e^{-0{\cdot}075\,D}$

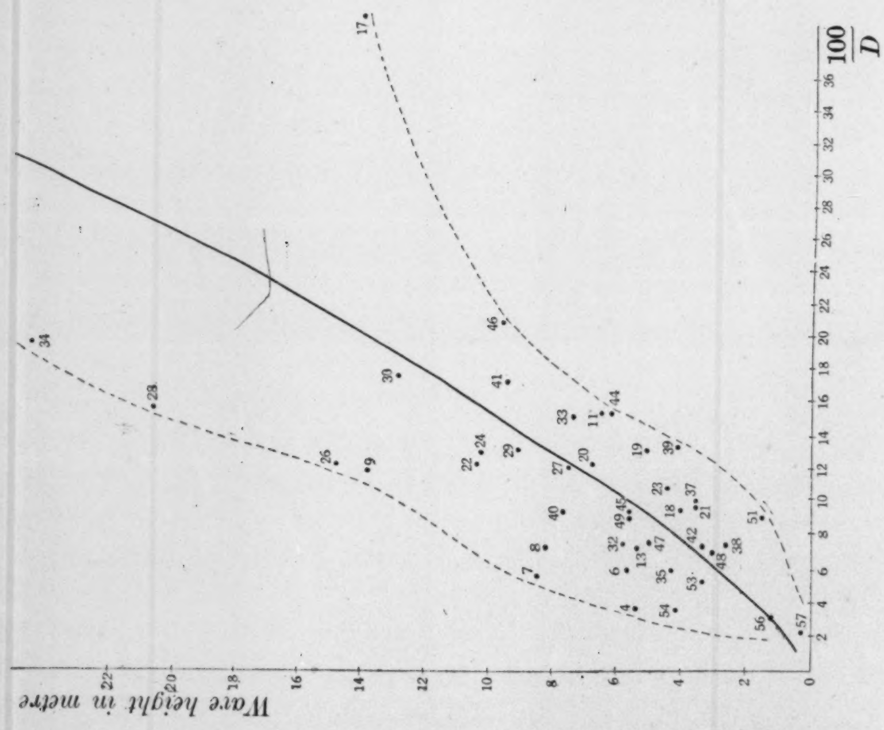


Fig. 5 *e*. —— : $h=0{\cdot}31\left(\frac{100}{D}\right)^{1{\cdot}27}$

of the wave energy, due to the friction of the relatively shallow sea bottom near the coast in travelling a distance before reaching the shore.

Also it is seen that, in a small bay, or in an open coast, situated near the mouth, i.e., near the nodal line of the oscillation of a large bay, the sea-wave does not develop so much high inspite of deep sea in the vicinity, as for example, in the cases of Anesaki and Titose.

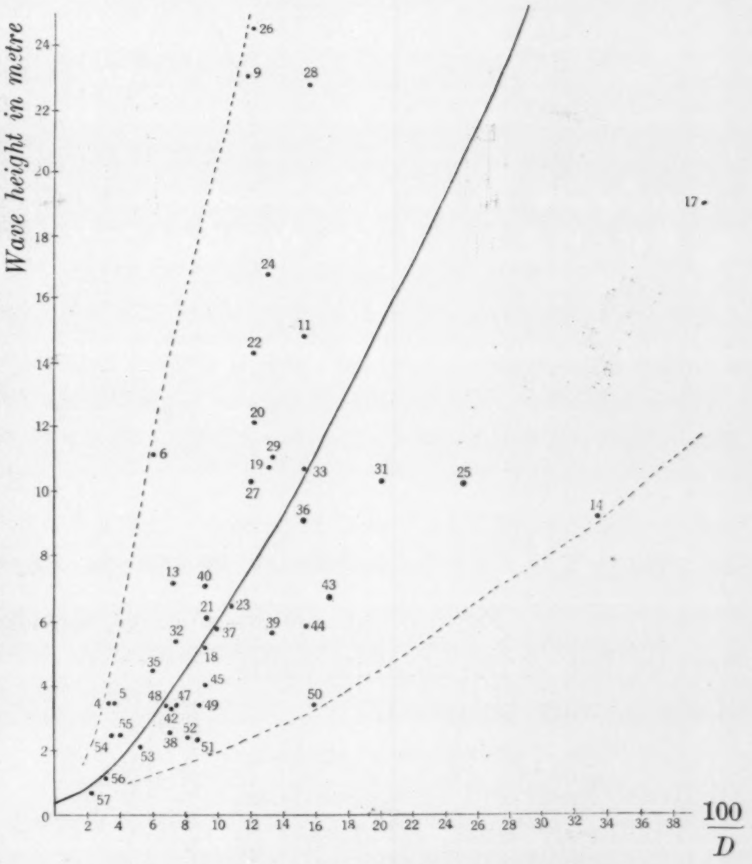


Fig. 5*g*. Wave height in 1896.

—— : $h=0{\cdot}30\left(\frac{100}{D}\right)^{1\cdot32}$

4. Direction of the Mouth of Bay.

Let θ be the azimuth angle of the outward normal drawn to the mouth of bay, measured from the north, and φ, the azimuth of the line directed to the epicentre in the ocean from the middle point of the mouth of bay.

The value of $\theta-\varphi$ was calculated for each bay, of which the positive and the negative values correspond respectively to the southward and the northward directions relative to the epicentral direction.

The deviation of the wave height above mentioned, from the theoretical value, $h=12{\cdot}3e^{-0{\cdot}067D}$, was taken and plotted as ordinate, the value of $\theta-\varphi$ being taken as abscissa as shown in Fig. 6, *a*, *b*. Similarly, the deviation from the theoretical value, $h=0{\cdot}376\left(\frac{100}{D}\right)^{1\cdot16}$, has given nearly the same result. It seems to show a maximum height of sea-wave at about $\theta-\varphi=30°$. This seems to be explained, if the centre of wave generation be at a point about 100 km. more south than the epicentre of earthquake estimated by the Central Meteorological Observatory.

The general tendency of decrease of the height of sea-wave with

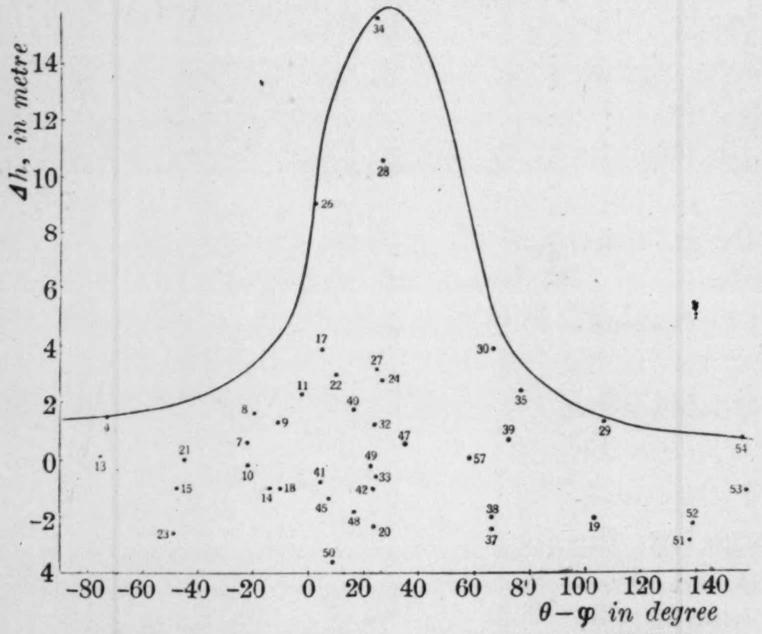


Fig. 6 *a*. Δh and $(\theta-\varphi)$ curve, including all bays.

the increase of the absolute value of $\theta-\varphi$, may be noted.

In the exceptional stations such as Ogati and Onagawa both in 1933 and 1896, as shown in Fig. 3, the heights of sea-waves are rather small compared with the values to be expected from their mean depths of bays. This fact may be explained partially by the effects of the values of D and $\theta-\varphi$, (Fig. 5 and 6), and, moreover, by the fact that numerous islands are arranged in front of these bays, and these obstacles may absorb the energy of waves before reaching the shore.

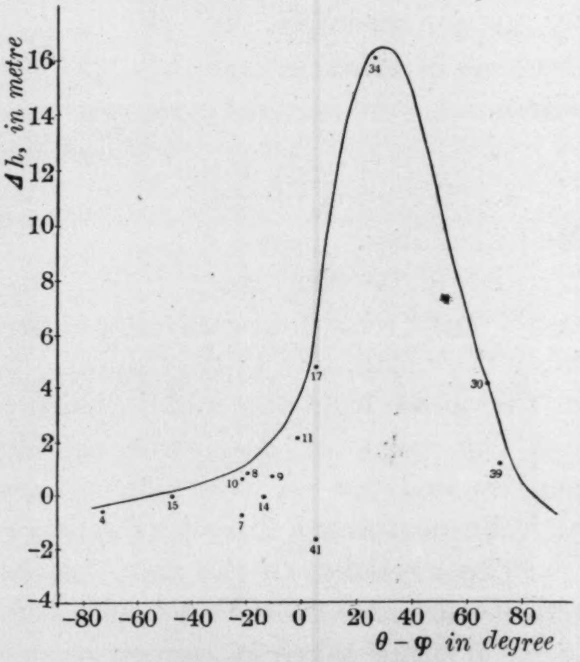


Fig. 6 *b*. Δh and $(\theta-\varphi)$ curve for the bays in the open coast only.

In conclusion, I wish to express my best thanks to Prof. T. Terada under whose supervision the entire work has been carried out and who has given me many useful suggestions throughout the course of my investigation.

4. 昭和8年3月3日の三陸津浪

地震研究所　山口生知

昭和8年3月3日三陸の沿岸を襲ふて，大なる被害を與へた津浪は其の高さ 20 米以上に達したものもあつたと觀測されてゐる．而して浪源は中央氣象臺の報告によれば，東經 144·°6 北緯 39·°2，又東京帝國大學地震研究所の觀測によれば東經 144·°0，北緯 38°·2 の震源附近に在るものと看做されてゐる．

此の地方は古へより特に屢々津浪の被害を蒙つてゐるが，それには何かそういふ理由がありはしないか．之を説明し得べき1つの手掛りを求めようとして先づ第1に此の沿岸の灣の副振動の週期について統計的に諸性質を調べて見た．

約10個の灣の週期に就いては，既に本多博士，寺田博士及び其他の方々に依つて計算されてあるから更に此の沿岸にて著しい灣は勿論のこと，外洋に面した小灣をも含めて合計 45 個の灣の週期を計算した．

次に港灣の形，若しくは近海の深さ，或は近海底の傾斜等が津浪の高さに及ぼす影響に就いても調べて見た．

其の結果は下の通りである．

(1) 此の地方には 7·5 分前後及び其の 3 倍の 22·5 分前後の2種類の週期を持つ港灣が，著しく多く羅列してゐることを知つた．之が此地方の特徴であつて昔より屢々津浪の被害を蒙る1因をなしてゐるのではないかと疑はしめられる．卽ち之等の灣が沖合の震源附近より進んで來た津浪の個有週期と，恐らく共鳴して其の浪の高さを增したものと想像される．

(2) 灣の長さと平均の深さとを，座標軸として畫いた圖(第3圖)に於て津浪の高さが 10 米以上もあつた灣は之を區別すべき境界線を引くことが出來る．而もこの曲線は一定の週期を表はす曲線と，或る角度を以つて交るように見える． 又浪の高さが 5 米以下であつた灣についても同樣に他の境界線が引かれる．

而して昭和8年の津浪の場合（第3圖 a, b）と，明治29年の場合（第3圖 c）と2つの場合殆んど同樣の結果を與へたと云ふ事實は何か或る意味の存することを示すものと思はれる．

(3) 灣の深さが津浪の高さを支配することは勿論であるが，この外に灣の週期と云ふものも津浪の高さを支配する大切なる1因子であることを忘れてはならない．卽ち廣田灣及び山田灣の場合がその1例であつて，之等の灣は他の灣と較べて可なり深いのであるが，週期が大なるために津浪の高さは豫期される程高くならなかつたのである．

一般に灣の週期が長くなる程津浪の高さは低くなるような傾向をもつてゐる．

(4) 綾里灣及び集灣の如き V 字形の灣は特に，津浪の高さが高かつたと云ふので，他のすべての灣について，灣口の幅，b 及び灣の面積，A を計算して津浪の高さと，A/b との間の關係を求めて見たが，統計的には何等目立つた相關々係を見出すことが出來なかつた．

(5) 此の地方が度々津浪の被害を蒙る今1つの理由として，此の沿岸の海の深さが比較的深いと云ふことを擧げることが出來よう．

このために津浪の觀測された場所より 100 米水深までの距離を測つてその距離と，津浪の高さと

の關係を調べて見た．その結果は第5圖に示される通り距離の大となるにつれて，津浪の高さが減ずる様な傾向が窺はれる．卽ち津浪が沖より海岸に達する迄に，近海の比較的淺い底の摩擦によつて幾分その勢力が減衰するように思はれる．

(6) 震源への方向に對する灣口の向きが，津浪の高さに及ぼす影響は餘り著しくないが或る程度までは之を認めることが出來る（第6圖）．而して此の調査によつて浪源が中央氣象臺の報告による震源よりも 100 粁程南方に在るべき事を示してゐるのは面白いことゝ思ふ．

---

5. *Estimation of Energy of Tunami and Protection of Coasts.**

By Haruo MATUO,

Research Office of Public Works,
Department of Home Affaires.

(Read July 4, 1933.—Received Nov. 20, 1933.)

For the protection of coasts against the tunami, it is most important to know the force which acts upon the structures. From the data of the Sanriku tunami on March 3, 1933 the author here tries to estimate the force. Some ideas concerning the protection of coasts are also discussed.

Tunami at Coasts.

Periods of Oscillation of the Tunami. The modes of the tunami at the coasts are clearly shown in the records of self-recording tidal gauges.

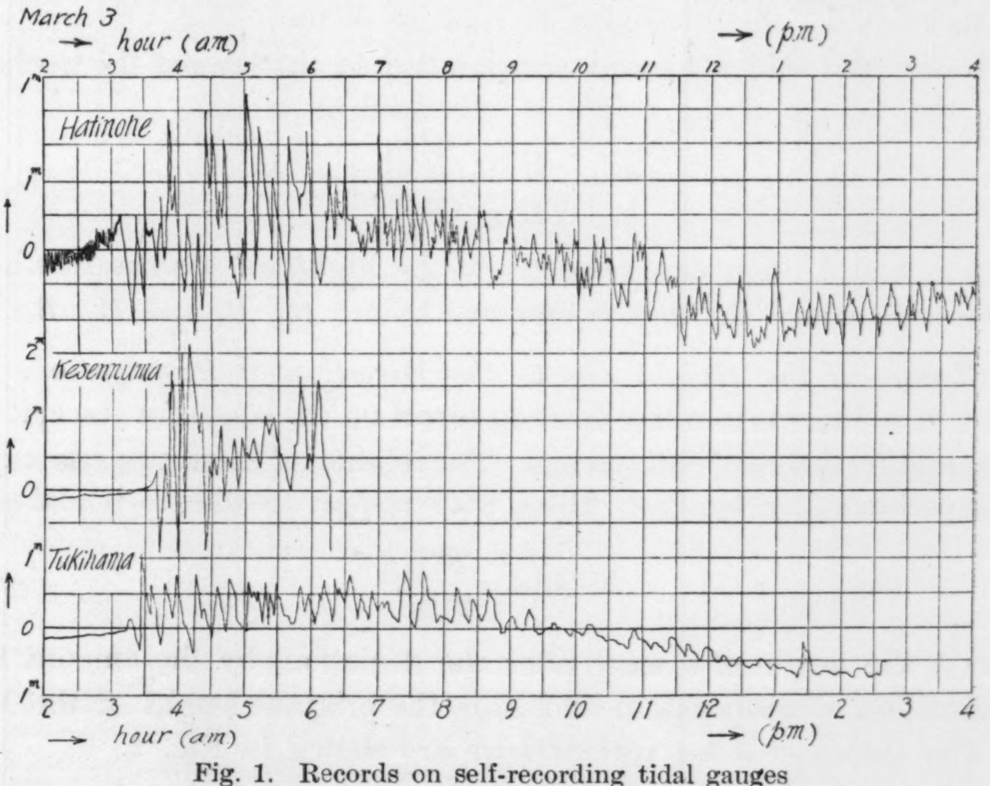


Fig. 1. Records on self-recording tidal gauges of the tunami on March 3, 1933.

* Communicated by N. Mononobe.

Three remarkable records which survived the tunami at Sanriku coasts are shown in a same scale in Fig. 1.

Comparing the records, especially at the beginning of the oscilation, we can identify each corresponding waves in each records. The periods may be read as

Hatinohe 12 min., Kesennuma 12 min., Tukihama 10·5 min. and the mean of these three is $2\ T=11{\cdot}5\ \text{min}=690\ \text{sec.}$, T being a half period.

Heights of Tunami at the Coasts and in the Deep Sea. The max. heights of the tunami reached at various villages along the coasts of Sanriku may be taken as a measure of the energy there. Of some rather important villages the heights measured by the author from the mean sea level—which approximates the sea level at the beginning of the tunami—are shown in Fig. 2. The heights of 1896 are also shown in the same figure.

These are not necessarily the heights of the wave itself, but the max. heights the water is thrown up at the coasts.

The height of tunami seems to be rather small at its occurrence in the deep sea but coming to shallow coasts and narrow bays becomes higher and especially at the bayhead, where the energy is concentrated, it reached under circumstances as high as 30 m.

If we take that a tunami is submitted to the laws of the trochoidal wave, the change of the height is expressed as

$$\frac{h_2}{h_1}=\left(\frac{H_1}{H_2}\right)^{\frac{1}{4}}\left(\frac{B_1}{B_2}\right)^{\frac{1}{2}}, \qquad (1)$$

where h_1 and h_2 expresses respectively the hights of a wave in a bay at the sections where the depths and widths are H_1, B_1 and H_2, B_2.

Change of the Height due to the Direction of Propagation. The height of a tunami in a bay opening direct on the ocean for the epicentre is different from that of oblique one. The relation of these two was expressed experimentally by Prof. Hiroi with respect to the trochoidal wave,

$$h=h_0\left(1-\frac{\theta^\circ}{240}\right), \qquad (2)$$

where h the height of a wave after the deviation, by the amount θ°, of the direction of propagation and h_0 is the original height of the wave.

The values of θ for various bays are shown in Fig. 2.

Effect of the Slope of the Sea Bed. The relation between the height

h_0 and the longitudinal slope s of the sea bed at each village at the bayhead is plotted in Fig. 3 for the tunami of 1933 and in Fig. 4 for that of 1896.

Here

h, the max. height reached by the tunami at the villages of the bayhead.

h_0, the max. height expected if the bay should open direct on the ocean for the epicentre of the earthquake ; this is calculated from

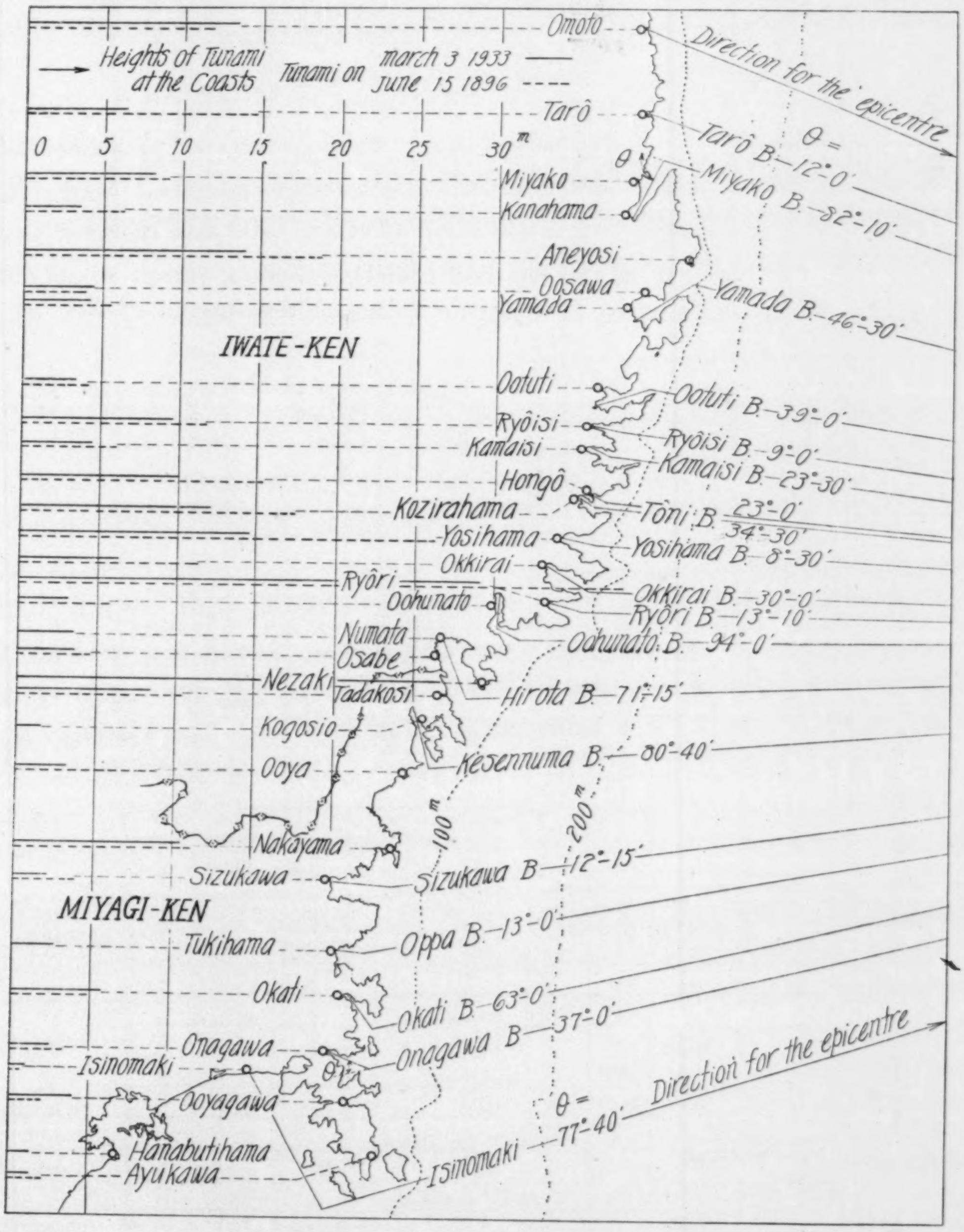


Fig. 2. Height of the tunamis at Sanriku coasts.

102

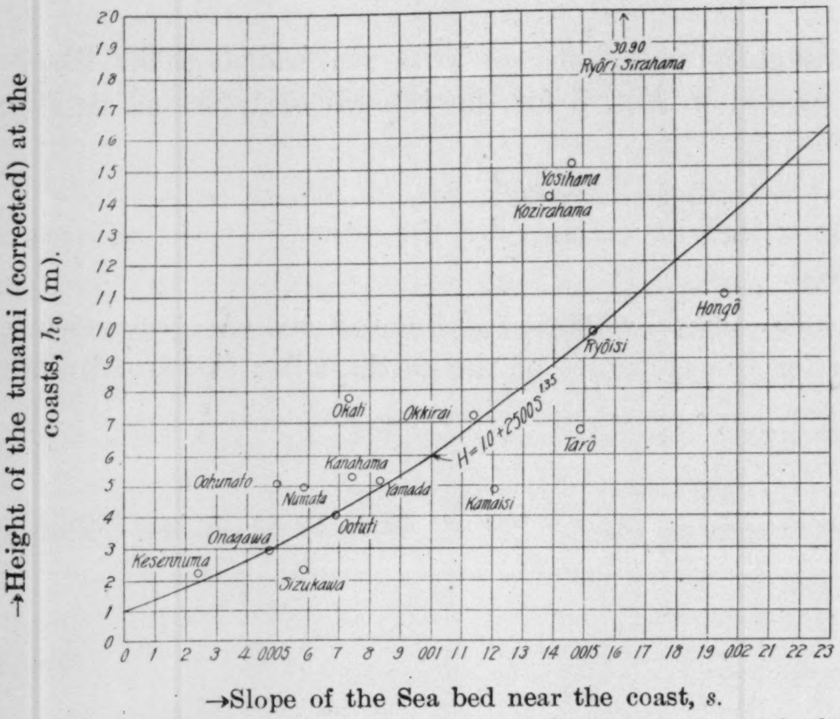


Fig. 3. Relation between h_0 and s according to the tunami of 1933.

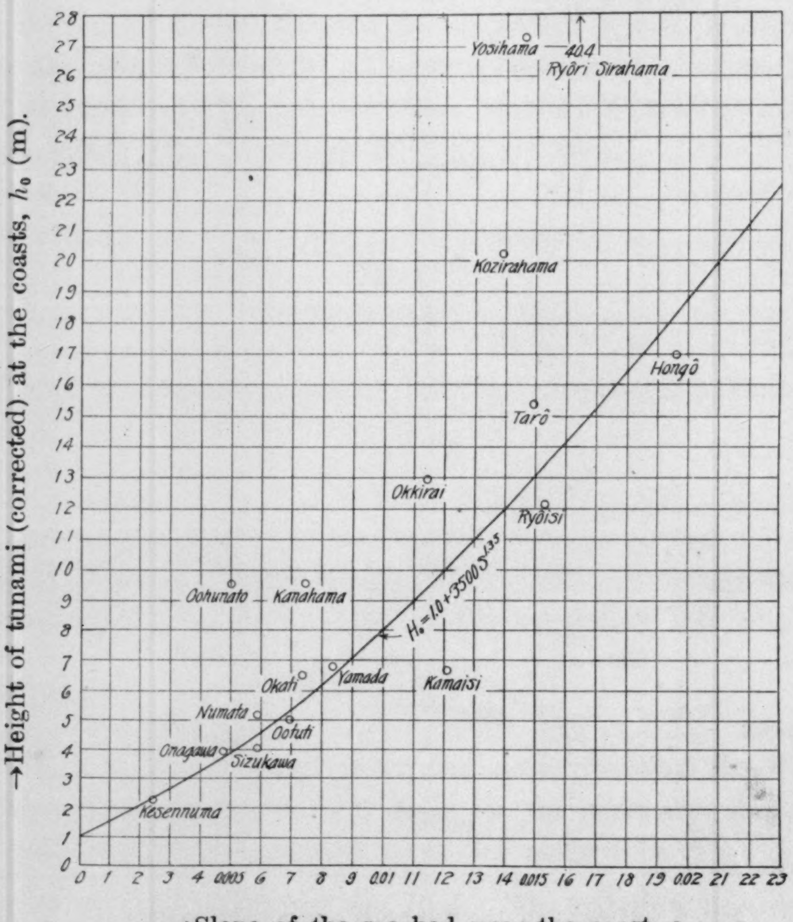


Fig. 4. Relation between h_0 and s according to the tunami of 1896.

h and eq. (2).

s, mean slope of the sea bed near the coast, represented by H/l.

where

H, the depth of the sea at the mouth of the bay.

l, the length of the bay along its centre line.

The plots in these figures do not come in a curve, being affected by other configulations of the bays, but from the figures it may be concluded that for the places of larger s, h should be the greater. They may be roughly expressed as

$$h_0 = 1{\cdot}0 + 2500\, s^{1{\cdot}35} \text{ for the tunami of 1933.}$$

$$h_0 = 1{\cdot}0 + 3500\, s^{1{\cdot}35} \quad ,, \qquad ,, \qquad ,, \text{ 1896.}$$

Estimation of Forces from the Damages.

(i) *Sea Wall at Yosihama and several other Embankments.* The sea-wall which had the section as shown in Fig. 5 and a length of 420 m. had been constructed to prevent future tunami after the great one in 1896 at Yosihama, where the disaster was said to be one of the greatest.

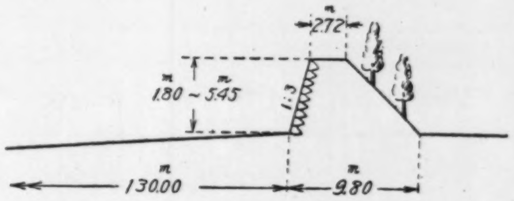


Fig. 5. The section of Yosihama sea wall which was swept away by the tunami.

With the tunami of this year the seawall was swept flash from the bottom as shown in Fig. 7 in the Plate. The height submerged by the tunami at this coast was 14·6 m. From the nature of the materials the horizontal force necessary to shear off the wall is calculated as $p_h = 12$ tons per sq. m. of its vertical projection. As the tunami occured this time in the midnight of cold winter, the surface of the wet earth is expected to be in frozen condition. If we take the depth as 15 cm from the surface, this value

Earth embankments at	Dimensions of Walls			Height of Tunami over the base of the walls (m)	Remarks
	Heights (m)	Base Widths (m)	p_h (t/m²)		
Yagi	3·9	15·4	smaller than 16·5	4·0	Survived
Okkirai	1·0	5·5	larger than 5·6	5·0	The tunami swept awa
Noda	0·6	1·0	smaller than 4·0	1·4	Survived
Numata	0·6	0·4	smaller than 1·2	1·0	Survived

becomes $p_h = 20 \cdot 2$ t/m².

For several other earth embankments at different villages the values of p_h are calculated in the above table.

These values may be taken as measures of the forces at those villages.

(*ii*) *Displacement of Stones.* The tunami had carried large stones, the max. one amounting to 27 tons in weight, on the shore from the sea bed. The forces p_h required to move the stones at various places are calculated as follows.

	Weight of Stones (t)	p_h (t/m²)	Heights of Tunami (m)
Hiraiga	27·3	larger than 2·2	10·3
Kozirahama	15·0	larger than 2·2	16·3
Ryôri-Sirahama	8·0	larger than 1·0	25·0
Kuzi	6·0	larger than 1·0	7·9
Yosihama	2·7	larger than 1·2	14·6
Hirota-Atumari	2·6	larger than 1·0	26·7

(*iii*) *Breaking-off of Trees.* Large trees which were broken off—as shown in Fig. 8 in the Plate—were taken up as a measure. By calculation it was found that the trees—the diameters of the trunks of which were amounted 30 cm or more—may be broken off by rather low pressures caused by the flow of water 2 m/sec. or less.

Protection of Coasts.

Force to be expected. Assuming the tunami as a long trochoidal wave, the velocity of motion of the praticles and the pressure caused by it may be calculated by the following formulas,

$$\left.\begin{aligned} & r=\frac{r_0'}{\sin\mathrm{h}\dfrac{\pi H}{L}}\cos\mathrm{h}\frac{\pi}{L}(H-c); \quad r'=\frac{r_0'}{\sin\mathrm{h}\dfrac{\pi H}{L}}\sin\mathrm{h}\frac{\pi}{L}(H-c), \\ & v_h=\frac{\pi}{T}r; \quad b_0=\frac{\pi r_0 h_0}{4L}; \quad \omega=\sqrt{g\left(H+\frac{h_0}{2}\right)}, \\ & p_h=n\frac{\gamma v_h^2}{2g} \text{ taking } n=4 \text{ according to Prof. Lira } p_h=0\cdot 2\gamma v_h^2, \end{aligned}\right\} \quad (3)$$

where

r and r', horizontal and vertical diameter respectively of the orbit of motion of a particle of the depth c from the surface.

r_0 and r_0', those of a surface particle.

v_h, max. horizontal velocity of a particle.

b_0, difference of heights of the centre of the orbit of a surface particle and the water surface.

h_0, height of a wave. L, a half wave length $=\omega T$.

ω, propergation velocity of the wave.

T, a half period. H, depth of water.

p_h, pressure caused by v_h when the motion is suddenly stopped.

γ, unit weight of water.

n, a constant dependent on the conditions of collision.

In the following calculation it was assumed that $T=345$ sec. and h_0 is 3 m. at the depth of 100 m. and varies with the depth by the equation (1).

H (m)	h (m)	ω (m/sec)	L (m)	$r_0=r$ (m)	v_h (m/sec)	p_h (t/m²)
100	3·00	31·5	10900	52·1	0·48	0·05
50	3·58	22·4	7775	88·5	0·81	0·13
30	4·06	17·7	6115	135·0	1·23	0·30
20	4·50	14·8	5090	182·0	1·66	0·55
10	5·34	11·1	3845	327·0	2·98	1·78
5	6·36	9·0	3094	630·0	5·73	6·57

Though the height becomes larger as the depth decreases but under a certain depth the trochoidal wave motion cannot be maintained and breaks down. With such a long wave as the tunami the "breaking" seems to occur when $h_0=\frac{H}{2}$. When it breaks the falling velocity from

h_0 (m)	v_h (m/sec)	p_h t/m²	v_0 m/sec.	v_r (m/sec)	p_r (t/m²)
2	4·33	3·75	5·42	6·94	9·63
4	6·26	7·84	7·65	9·89	19·56
6	7·58	11·49	9·39	12·07	29·14
8	8·85	15·66	10·84	13·99	39·16
10	9·91	19·64	12·12	15·66	49·04

the crest combined with v_h causes a great pressure. This is depended on the depth where the " breaking " takes place and for various h_0 the pressures are calculated in the above table.

Here v_r is the max. falling velocity from the crest $v_r=\sqrt{2g\left(\frac{h_0}{2}+b_0\right)}$

$v_r=\sqrt{v_h^2+v_v^2}$

p_r, the pressure caused by $v_r=p_r \fallingdotseq 0{\cdot}2\, v_r^2$.

p_r is the max. pressure intensity to be expected for relatively small area where " breaking " takes place, but not the value to be taken as a uniform load in the design of the breakwater ; actual uniform pressure being nearly equal to p_h.

As can been seen from the table above, the pressures are largely depended on the depth where breaking takes place. This can be determined locally by the relative investigation of H and h_0 and according to $H=\frac{h_0}{2}$.

After the " breaking ", the water runs up the shore as a " flow ", and in general, gradually decreasing its velocity. Therefore the pressure exerted by the flow generally decreases as the distance from the line of breaking increases.

Breakwater. One of the functions of the breakwater is considered to " break " the tunami at a pretty distance from the coast, so that the energy is much diminished by the friction of the sea bed, as the effects of the friction of the sea bed is far larger after " breaking " than before. For this purpose it must be constructed pretty far from the coast, accordingly at a large depth and this calls for a large cost. But according to the result of the experiment the wall at a large depth seems to give little effect on the height of the tunami at the shore. Therefore

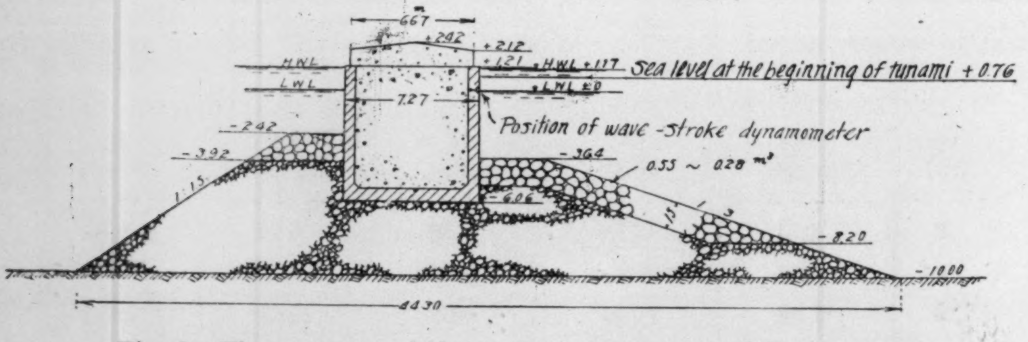


Fig. 6. The pressure of the tunami was measured by a wave stroke dynamometer at the low water level of the breakwater at Hatinohe Harbour.

it is not advisable that for this sole purpose this type of breakwater is constructed. In general we must be satisfied by taking into considera tion the force of the tunami in constructing the breakwater for harbour facilities.

The force which acts on the vertical front surface of a breakwater is expected nearly equal to p_h and on the horizontal top surface p_v of the preceeding paragraph.

A breakwater of Hatinohe Harbour which has the section as shown in Fig. 6 was attacked by the tunami—the height and period are shown in Fig. 1; max. height $h_0=3{\cdot}2$ m and $T=360$ sec.

The record of the wave-stroke dynamometer which was set at the spot shown in Fig. 6., showed after the tunami 800 #/□′. as the max. pressure.

According to the formulas (3)

$H=4{\cdot}4$ m., $r=318$ m., $r'=1{\cdot}34$ m., $v_h=2{\cdot}78$ m/sec., $p_h=1{\cdot}55$ t/m^2.

at the depth of the dynamometer. The static pressure is $p'=wh=2{\cdot}73$ t/m^2. The pressure expected is $1{\cdot}55+2{\cdot}73=4{\cdot}28$ t/m^2, where the measured value 800#/□′. is equivalent to $3{\cdot}92$ t/m^2.

Another use of the breakwater is to kill near coast the energy of the "flow". For this purpose the breakwater is built in shore near the coast or on shore. The top level of this type must be higher than the mean sea level for example by 3 m. or more. The force which acts on the breakwater for this use is calculated taking into consideration the distance from the line of "breaking" and the depth where it breaks. The configulation of the breakwater must be most carefully determined as it gives great effect on the structures near it.

Groves of Trees. For the coast where less energy of the tunami is expected, groves of trees along the coast will be effective to lessen the damage. Under larger energies the trees will be broken off and give another damage due to the drifting lumbers. The author would insist that the prevention by groves is effective where the velocity of flow is about $2{\cdot}0$ m/sec. or less.

Retaining Walls and some other Means. Masonry retaining walls, earth embankments and concrete buildings along the coast diminish the energy and lessen damages of the backward houses and other structures. But this also can be said where the energy is rather small.

An example of the earth embankment which was most effective is shown in Fig. 9 in the Plate. The village Yagi had suffered enormous

damages by the tunami of 1896, but later the railway embankment was built along the shore and the damages of this time were exceedingly smaller.

Fig. 10 shows an example of the failure of a concrete retaining wall which shows the overturning effect of the tunami.

For the places where the energy is so large that the height of it is 30 m. or more there seems no means to prevent the damage. The only means to be free from it is to select the residencial site at the elevated ground where it does not reach.

---

5. 津浪の勢力と防禦

内務省土木試驗所 松尾春雄

昭和8年3月3日の三陸津浪に依る被害狀況より海岸各地に於ける勢力の推定を試み次に土木工作物に依り將來の被害の輕減を圖らんとする場合その强度を如何程にすべきかに就て概算を試みた.

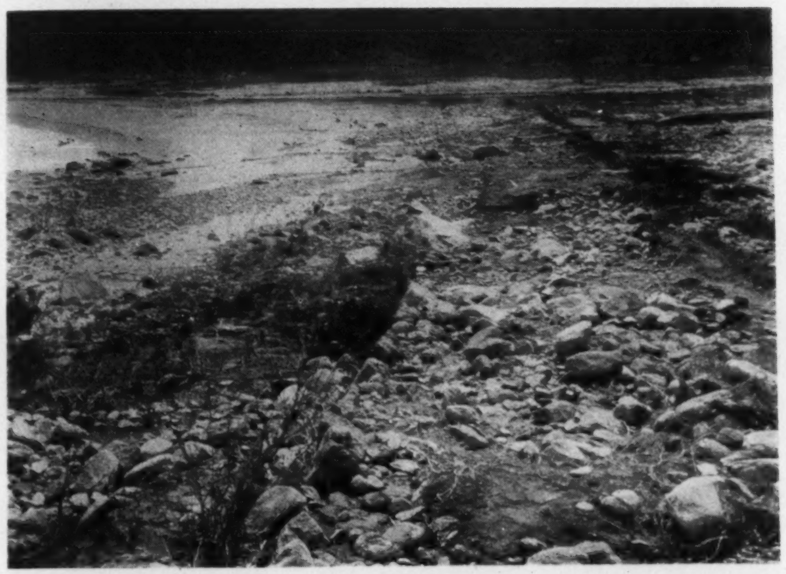


Fig. 7. Sea wall at Yosihama was swept flash from the bottom.

Fig. 8. Trees at Ryôri-Sirahama were broken off near the ground

Fig. 9. Railway embankment along the shore at Yagi was effective to eliminate the damage.

Fig. 10. Concrete retaining wall was overturned towards the front. (Yagi)

6. *Experimental Investigation on Prevention of Damage of Tunami.**

By Haruo MATUO,

Research Office of Public Works,
Department of Home Affaires.

(Read Jan. 16, 1934.—Received Dec. 20, 1933.)

In Bureau of Public Works, Department of Home Affairs, when they consider the prevention of damages from future tunamis have undertaken a model experiment as a means of preliminary investigation. The experiment is now being carried out in Research Office of Public Works, and the author here tries to explain some results heretofore obtained which include the change of the height of the wave in a smooth sloped channel, also in a channel with a baffle wall of different heights and with a wall representing a break-water, the effect of the wheeling of the wave and some others.

Here the results are only described, full discussion of the result being expected after it will be finished.

From the results it is clearly understood that it is the predominant factor to control the force which acts on the structures that where the breaking of the wave takes place and what is the distance to the structures from the site of breaking.

Near the site of breaking the destructive power of the wave seems enormously larger than the other sites.

Arrangement for Experiment.

The experiment was mainly carried out in a tank made of board which has the length 10·6 m, the width 1·23 m and the depth 0·60 m. (Fig. 1).

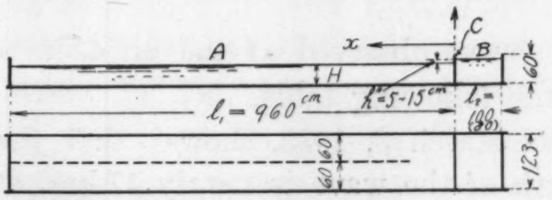


Fig. 1. Water tank for the experiment.

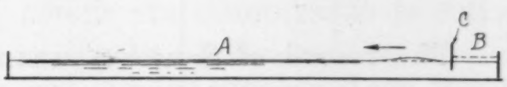


Fig. 2. A long wave is generated in the tank.

* Communicated by N. Mononobe.

The water level in the compertment B (the width of which is normally 100 cm sometimes 80 or 200 cm) is initially higher than that of A normally by 10 cm (sometimes 5 or 15 cm) and by pulling up the bulkhead board C (Fig. 1 and 2) a long solitary wave was generated in the compartment A. The winding velocity of the board C was 20 cm/sec.

Inside of the tank were painted white and at the distances 10, 20 or 40 cm. vertical scales were marked to facilitate the observation as may be seen in the photographs of the Plates. Thus the readings were taken sometimes from direct observations, sometimes from instantaneous photographs, mainly taken with a shutter of 1/100 sec., and sometimes from cinematographs with 16 mm. film and with the max. operating speed 64 frames per sec. or 1/100 sec. for one exposure.

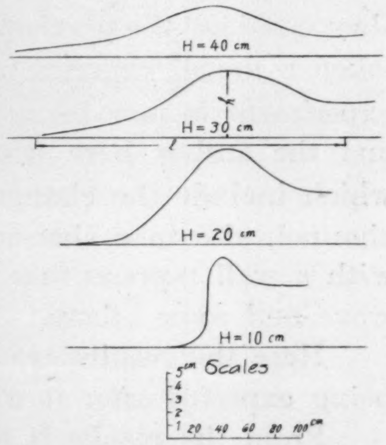


Fig. 3. Waves generated at the depths H=40, 30, 20 and 10 cm.

The Wave.

Examples of the waves in the experiment are shown in Fig. 3. These are the shapes of the waves at a distance $x=2{\cdot}25$ m. from the board C (Fig. 1) and which is generated under $l_2=80$ cm, $h''=15$ cm. at the depths $H=$ 40, 30, 20, and 10 cm. From the figure we read the heights and the lengths of the waves as follows

H(cm)	h(cm)	l(cm)	l/h
40	3·9	250	65·9
30	5·0	230	46·0
20	7·1	180	25·7
10	7·1	85	12·1

The propagation velocities of the wave observed at the crest in a series of experiments are shown in the following table.

The record of Sanriku tunami on March 3, 1933, shows[1] that the height is nearly 3·5 m. and the length of the wave is nearly 17 km. at

1) Haruo MATUO, "Estimation of Energy of Tunami and Protection of Coasts," *loc. cit.*, pp. 55-64.

Depth H(cm)	Initial head h''(cm)	Height of the wave h(cm)	Propergation vel. (cm/sec.)		
			Measured	Calculated by $\sqrt{gH}$	Calculated by $\sqrt{g\left(H+\frac{h}{2}\right)}$
40	15	3·9	168·5	198·0	203·0
30	15	5·0	154·5	171·5	178·5
20	15	7·1	145·0	140·0	152·5
10	15	7·1	129·0	99·0	115·5

the month of the bays if we assume the mean depth at the month 60 m. and the period of oscillation 11·5 min. Comparing the scales with that of the experiment the ratios are roughly in the order of 1/7000 for the length and 1/100 for the heights.

Experiment on Slopes.

Effect of the base slope upon the wave was first observed on 2 kinds of slopes i. e. 1/20 and 1/40, as shown in Fig. 4.

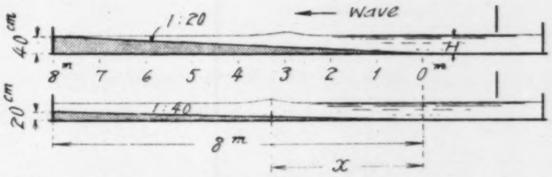


Fig. 4. Arrangement of the slopes 1/20 and 1/40 on which the experiment was carried out.

Observations were made upon the following subjects and the results are shown in Fig. 6 and 7.

1. The chang of the height of the wave during the propergation on the slopes, the loci of the crest of the wave being shown in the figures by broken lines denoted by h (See also Figs. 20—25 in the Plates).

2. The sites where " breaking " of the wave takes place, denoted by B on the h curves in the figures. (also Fig. 21).

3. The max. height the water reaches when it runs up against the vertical wall set at different sites as shown in Fig. 5. These are shown by full lines denoted by h' in the figures.

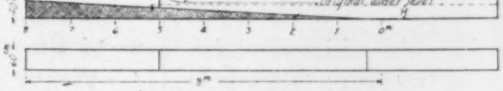


Fig. 5. Arrangement for the measurement of h'.

4. The displacement of small floating waxes, originally set at the corresponding sites of the figure, during the first oscillation of the wave. These are shown as d in the figure. In this experiment the time during

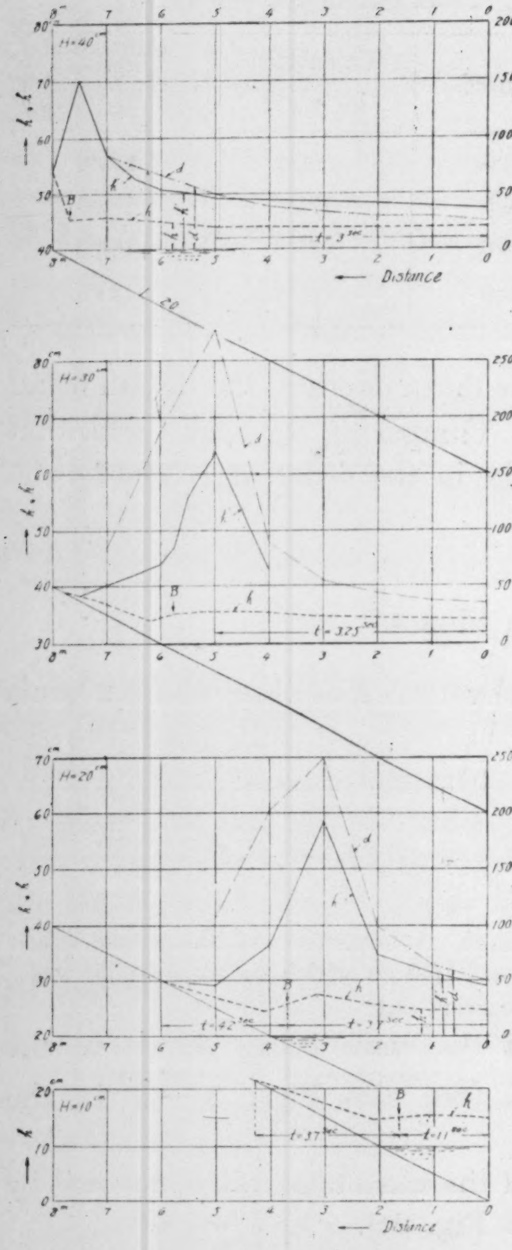


Fig. 6. Results of the experiment on the slope 1/20.

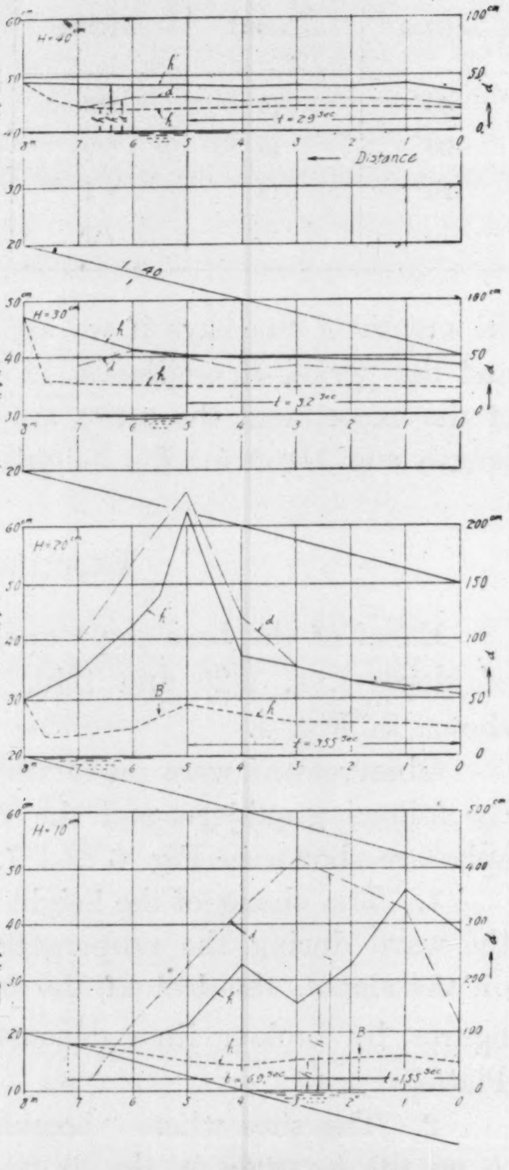


Fig. 7. Results of the experiment on the slope 1/40.

in which h= the locus of the crest of the wave, B indicates where the breaking takes place. h'= the max. height which the water reaches at the vertical wall of the corresponding sites. d= total displacement of a small floating wax, originally placed at the corresponding sites of the figure, during one oscillation of the wave, the direction being equal to the direction of propagation of the wave. H= original depth of water in the tank (Fig. 5)

the displacement was observed, but as the observation was made by usual 0·2 sec. stop watches and moreover as the instant of the beginning and the end of the motion was ambiguous some errors of observations may be expected.

Depth H	The time of one oscillation observed	
	on 1/20 slope	on 1/40 slope
40 cm.	2·1 sec. at $x=0$ m. and $x=7$ mm.	2·0 sec. at $x=0$ m.
30	2·2 „ „	2·6 „ „
20	2·7 „ „	2·5 „ „
10	4·1 „ „	4·1 „ „

According to the figures it is obvious that the height of the wave increases with the decrease of the depth and by detailed analysis it is understood that the rate of increase is somewhat greater on 1/40 slope than on 1/20 slope, this latter approximately following Green's law.[2)]

Breaking of the wave takes place at the depth $H \fallingdotseq 2h$ on 1/20 slope and at $H \fallingdotseq h$ on 1/40 slope.

The height h' may be taken as a measure of the kinetic energy at the site. For the experiment of larger depth in which breaking does not take place such as the case when $H=$ 40 cm and 30 cm on 1/40 slope, the values h' at different sites differ but little. On the contrary when breaking takes place, h' is conspicurouly large near the site of breaking and this indicates that the kinetic energy is here especially large. The ratio $h'_{max.}/h_0'$ is approximately 4·3 for 1/20 slope, and 3·6 for 1/40 slope, in which $h'_{max.}$ and h_0 denotes the max. value of h' and h' at $x=0$ respectively.

In another pair of experiments on the slopes 1/4 and 1/8, the max. height h' at the end of the slope was observed (Fig. 8 also Fig. 26 and 27 in the Plate), and the ratio h'/h_0 was as follows, in which h_0 is the height of the wave at the head of the channel.

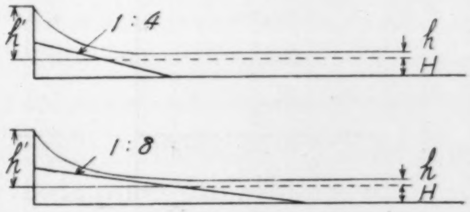


Fig. 8. Arrangement of the slopes 1/4 and 1/8 on which the experiment was carried out.

For this experiment mean values of each 4 observations were taken.

---

2) According to Green's law the height h_x of a wave at a depth H_x is expressed $h_x \propto h_0 \left(\frac{H_0}{H_x}\right)^{\frac{1}{4}}$ in which h_0 is the height of the wave at the depth H_0.

Depth H	Height of the wave at $x=0$ m h_0	Value of h'/h_0	
		on the slope 1/8	on the slope 1/4
40 cm.	6·4 cm.	2·13	2·00
30	7·8	4·62	2·66
20	10·8	3·20	3·64
10	6·9	2·28	3·23

According to the table the value h'/h_0 is, at the depth of 30 cm, conspicuously larger on 1/8 slope than 1/4. As may be seen from the experiments on the slopes of 1/20 and 1/40, the waves seems liable to break at larger depth for the slope 1/40 than 1/20. The steeper is the slope the more non-liable-to-break becomes the wave. Therefore the wave which does not break at the end on the slope of 1/4 at the depth $H=30$ cm., is observed to break just before the end wall on the slope of 1/8, thus h' for the case becoming very large for the latter. At the depth $H=40$ cm breaking does not take place for both slopes, thus both values of h' being moderate. For the depth $H=20$ cm and 10 cm breaking takes place half way up the slope and, as may be expected, the water runs up higher for 1/4 than 1/8.

To see the effect of the base conditions, wire mesh which is made of 0·1 cm wire with the spacing of 1·0 cm was attached on the sloped base and the same experiment was carried out, and the results were as follows,

H	h_0	h'/h_0	
		slope 1/8	slope 1/4
30 cm	7·6 cm	5·53	2·48
20	10·1	2·84	3·89
10	5·6	2·47	3·12

The results are compared with that of the preceeding ones and we would conclude that the effect of the conditions of the base is rather small.

Experiment on Breakwater.

Baffle Walls. On the slope 1/40 vertical baffle walls of different heights were fixed perpendicular to the direction of propagation of the wave and the change of the wave along the channel was observed at

the depths $H=20$ cm and 10 cm. The height η of the top level above the still water level was $\eta=0$, 2·5, 5, 7·5 and 10 cm, therefore the total height of the wall becoming the sum of H_n and η, in which H_n is the depth of the still water at the site of the wall. For the depth of $H=$ 20 cm (Fig. 4) the site of the baffle wall was selected at $x=3$, 5 or 7 m. and the max. height h_8 to which the wave runs up high at the vertical end wall at $x=8$ m was observed and the relations of h_8/h'_8 to η are shown in Fig. 9, in which h_8' is the hight at $x=8$ m when there is no wall in the channel.

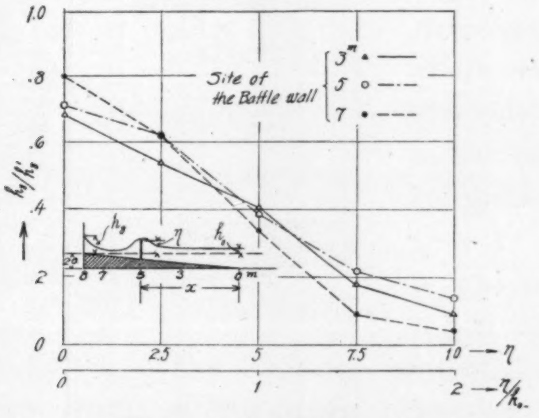


Fig. 9. Observations with baffle walls on the slope 1/40 with the depth of water $H=20$ cm, in which $h_0=5·0$ cm and $h_8'=8·7$ cm. with various values of η (cm)

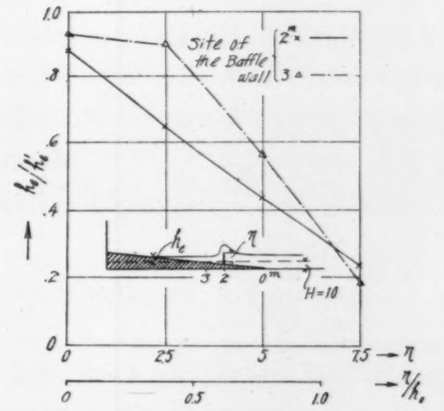


Fig. 10. Do. with the depth $H=10$ cm. $h_0=6·5$ cm and $h_e'=8·7$ cm.

Another result at the depth $H=10$ cm is shown in Fig. 10 also Fig.

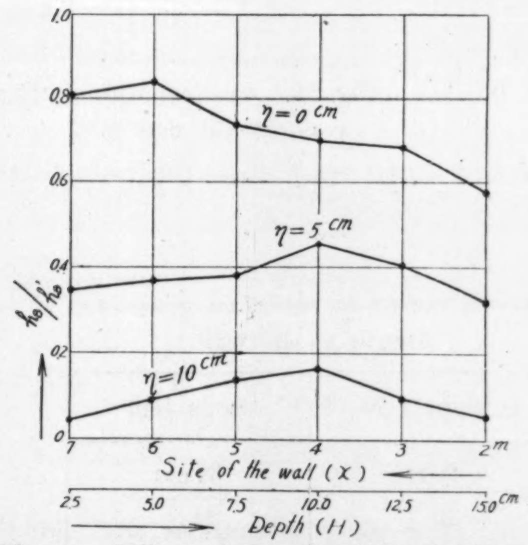


Fig. 11. Effect of the site of the baffle wall when $\eta=0$, 5 and 10 cm on the slope 1/40 and with the depth $H=20$ cm.

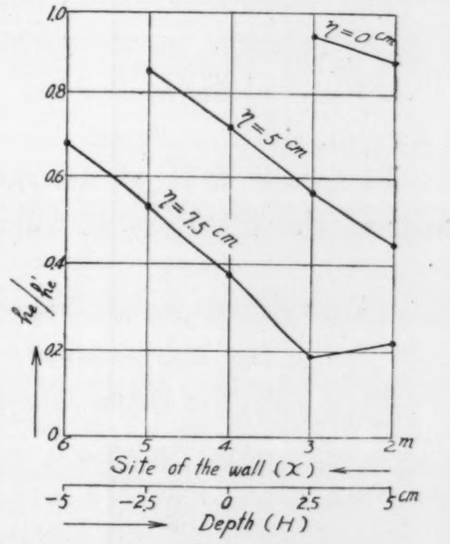
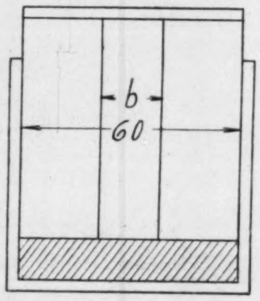


Fig. 12. Do. with the depth $H=10$ cm.

28, 29, 30 and 31. Here the end of the wave does not reach to $x=8$ m, being half way up the slope, therefore the ratios of the height h_e, as shown in the figure, to h_e' which is observed when no wall exists are taken.

In the above experiment when $H=20$ cm, the effect of the site is rather small, so long as η is const., as may be seen from Fig. 11.

From this and from Fig. 9 we may conclude that the nearer to the coast is the vertical baffle wall, the more efficient it becomes, so far as the total height of the wall is constant. This however seems not hold true for the experiment at the depth $H=10$ cm (Fig. 12), but we must remember that for the depth "breaking" takes place at the site $x=1\cdot8$ m. when no wall exists and that the observations are made after $x=2$ m. According to Fig. 12 the site of the wall has much effect on the value h_e which may be said after breaking of shorter waves.



Experiment on Breakwater Having a Cut in the Centre. In a channel having a breadth of 60 cm and on the slope 1/20 or 1/40 the vertical wall having the height of 60 cm and a centre cut of breadth b (Fig. 13) was elected at $x=4$ m, observations were made under $b=1\cdot5$, 3, 6, 12, 18, 24, 30 and 45 cm.

The readings of the max. height of water were taken at the fore-side edge A in Fig. 13 and at the end of the channel which is at 4 m. distance from the wall.

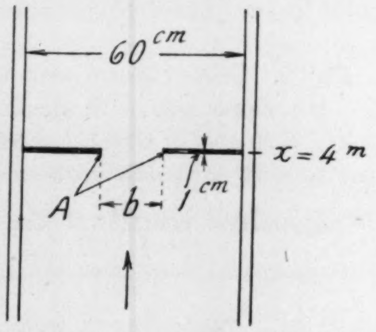


Fig. 13. Vertical wall having a cut in the centre.

The walls were at the middle of the slope and the depths of still water at the site were as follows,

Depth of water H at $x=0$ m.	Depth at the wall	
	slope 1/20	slope 1/40
40 cm	20 cm	30 cm
30	10	20
20	0	10
10	−10	0

According to Fig. 14 and 15 which show the relations of h_8/h_8' to b/B, the curves of the mean values is convex upward showing that the effect of b is conspicuous for smaller values.

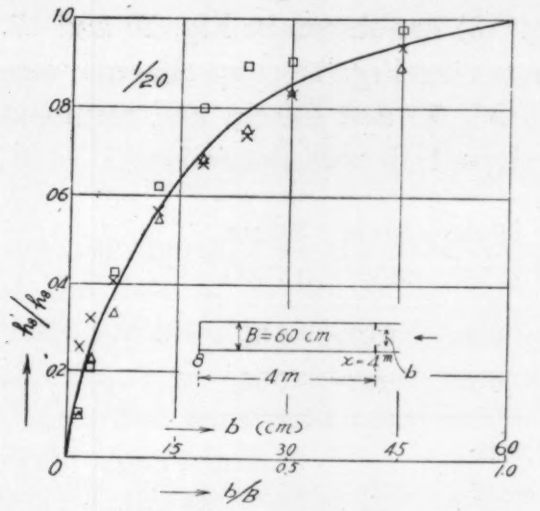


Fig. 14. The relation between h_8/h_8' and b/B for the slope 1/20,

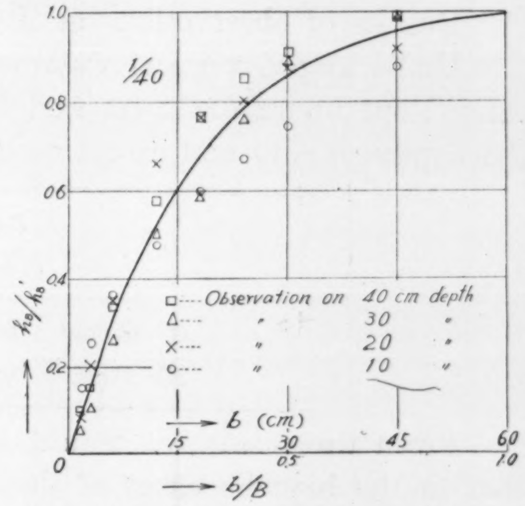


Fig. 15. Do. for the slope 1/40,

in which h_8 is the height at $x=8$ m with the wall and h'_8 without the wall.

Effect of the distance of the wall to the end wall was observed, and a result at the depth $H=40$ cm on the slope 1/40 was as follows,

Site of the end wall, breakwater being at $x=4$ m.	$x=8$ m	7	6	5
h/h'	0·60	0·59	0·61	0·64

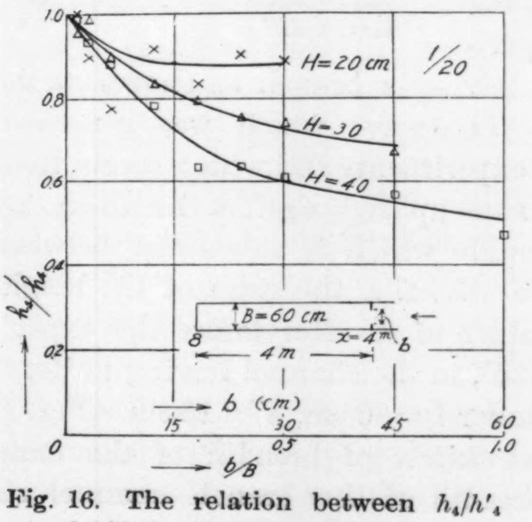


Fig. 16. The relation between h_4/h'_4 and b/B for the slope 1/20,

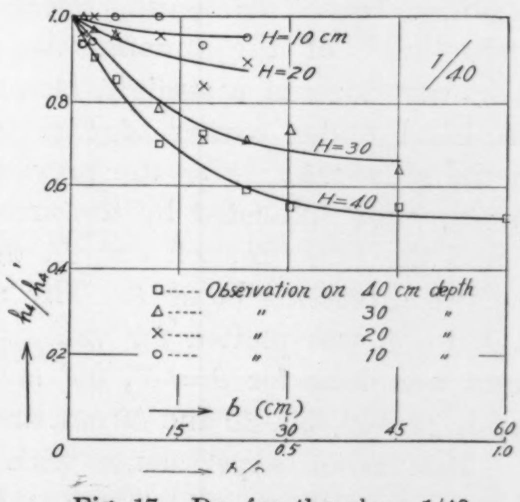


Fig. 17. Do. for the slope 1/40,

in which h_4 is the height at $x=4$ m at A of the wall and h'_4 the height of the wave at $x=4$ m when no wall exists in the channel.

in which h is the height at the corresponding site and h' is that when no wall exists. From this it is obvious that the effect of the distance from the wall is negligible.

Results of observations at A (Fig. 13) are shown in Fig. 16 and 17.

Under sloped vertical walls as shown in Fig. 18, experiments were carried out under $b=12$ cm and $l'=0$, 25, 50 and 100 cm and results at the depths $H=40$ and 10 cm on the slope 1/40 were as follows,

		$l'=0$ ($\theta=90°$)	25 cm (43°50′)	50 cm (25°40′)	100 cm (13°30′)
h_s/h'_s	$H=40$ cm	0·58	0·30	0·33	0·31
	$H=10$ cm	0·63	0·57	0·62	0·67

From the result we would conclude that in the bay the effect of the slope of the wall is rather small.

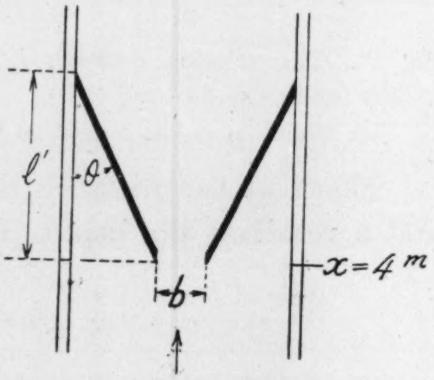


Fig. 18. Arrangement for the experiment with sloped vertical walls.

Effect of the Wheeling of the Wave.

According to the investigation[3] on the disaster of the great Sanriku tunami on March 3, 1933, the height of the wave in a bay opening direct on the ocean for the epicentre is conspicuously larger than in oblique one. To see the effect of the "wheeling" of the tunami, the experiment was done in a straight channel having a branch as shown at the left hand under corner of Fig. 19. The wave which was generated in the same manner as the previous experiments and which comes from the direction indicated by the arrow runs up high against the direct end A and the other branch end B, the angle which is subtended between the two directions being θ. The ratio h/h_0, i. e. the ratio of the height at B to A, was plotted for various values of θ. Heretofore the experiment was done for $\theta=45°$, 90° and 135°, in the channel having uniform depth $H=40$, 30, 20 and 10 cm, and under $l_2=80$ cm, $h''=15$ cm. (Fig. 1)

Results of experiments with two kinds of breadth of the main channel, i. e. 60 cm and 30 cm, the breadth of the branch channel re-

3) H. MATUO, "Estimation of Energy of Tunami and Protection of Coasts," *loc. cit.*, pp. 55-64.

maining the same for both experiments, show that the difference between the two is not perceived and in Fig. 19 they are equally treated.

The conditions of water at its max. height in the branches are shown in Fig. 32, 33, and 34 in the Plate. Fig. 35 is that at the direct end.

For the sake of the deficiency of the data of experiments, especially for smaller values of θ, definite result is not obtained so far as yet, but we would apply tentatively the formulas

$$h=h_0e^{-\frac{\sqrt{\theta}}{25}} \quad \text{or} \quad h=h_0\theta^{-\frac{\theta}{250}}.$$

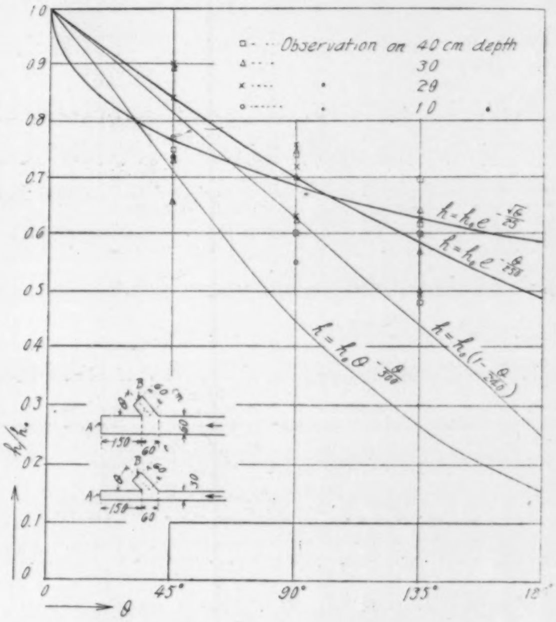


Fig. 19. Results of observations on the wheeling of the wave.
h_0= the height at A, h= the height at B.

Dr. Hiroi[4] has introduced the following formulas for the wheeling for the surface wave

$$h=h_0\left(1-\frac{\theta}{240}\right) \quad \text{or} \quad h=h_0\theta^{-\frac{\theta}{500}},$$

from the measurement on the sea at the breakwater of Otaru, Hokkaidô. These formulas seem not hold true, as may be seen from the figure, for a long wave as the tunami, the loss of the energy for a long wave being expected smaller than the usual surface wave.

Other Experiments.

The experiment of the effect of the convergency of the shape of the bay is now going on and the experiments on topographical models of important towns in the coast of Sanriku are also contemplated.

Remarks

The results above mentioned are of model experiments and it must be remembered that they cannot be applied directly for the design of structures so far as yet the law of similitude is not considered.

4) Harbour Construction, 1 (1924), 39, (in Japanese).

6. 津浪の災害輕減に關する模型試驗

内務省土木試驗所 松 尾 春 雄

内務省土木局に於ては今般の三陸大津浪の直後災害復舊豫算を計上して復舊工事を施したのであるが,將來の津浪の被害輕減の爲には積局的に災害防止設備を施す要ある事を認め,三陸地方に對しては之を計畫中である. 然るに如何なる地點に如何なる構造物を設くれば最も有效であるか, 又その强度を何程にすべきか等に關する硏究が不十分である爲に,此等に關する試驗を行ふ事となり,目下内務省土木試驗所に於て硏究中である.

玆にはこれ迄に行はれた試驗の中

1. 一定の底面勾配を有する水路中を長波が傳はる場合の波形の變化.
2. 上述の水路中に種々の高さの阻壁を波の進行方向に直角に立てた場合の波形の變化.
3. 防波堤內に於ける波形の變化.
4. 波の傳播方向の轉換に依る波高の變化.

等に就て述べたものである. 玆には主として試驗の結果のみを述べ結果に對する檢討は試驗完了後にする事として玆には差控へた.

これ迄の試驗の中最も顯著な結果は, 海中に築造された築港用の防波堤の如き構造物は津浪に對しては效果が尠く, 陸上に築かれた防浪堤が割合に效果が多い事, 津浪は波が碎ける附近に於て非常に大なる破壞力を有する事, 及構造物の此の線よりの距離が之に對する津浪の破壞力を決定するに主要な要素であるといふ事である.

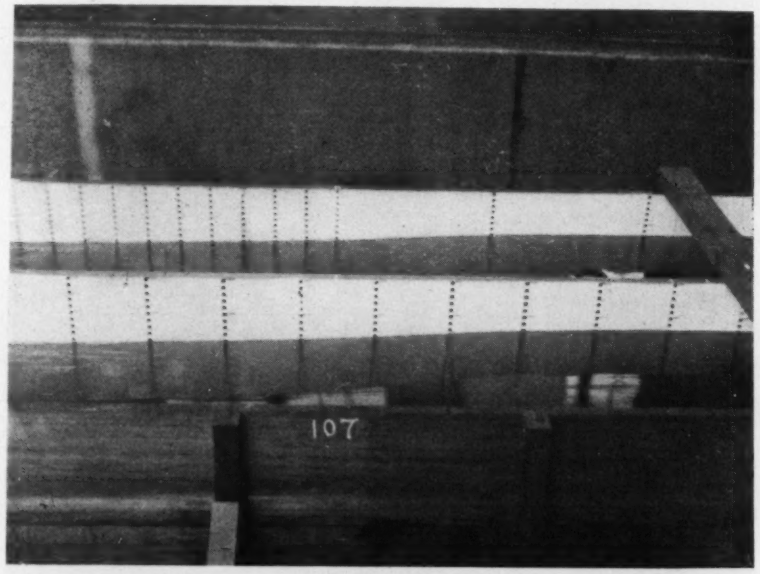


Fig. 20. The wave on the slope 1/20 (further side) and 1/40 (nearer side) for the depth $H=40$ cm and at the distance $x \doteqdot 1.8$ m (Fig. 4)

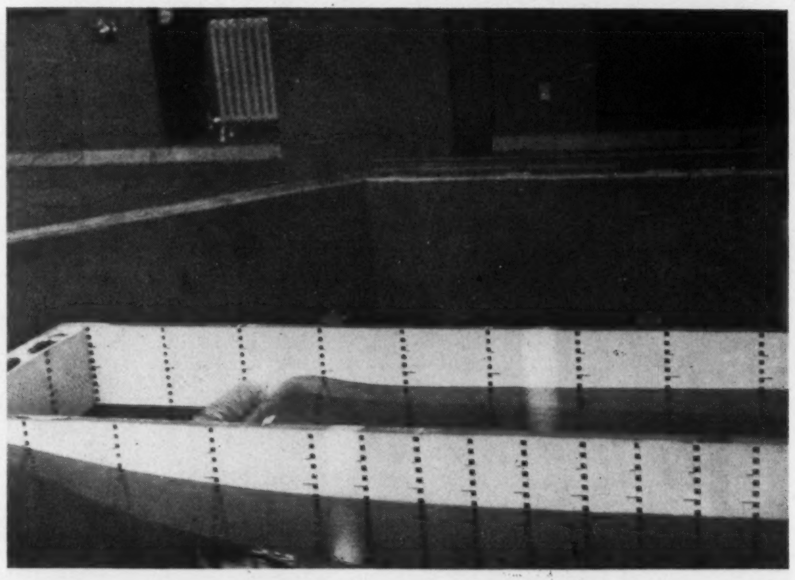


Fig. 21. Do. $x \doteqdot 7.5$ m.

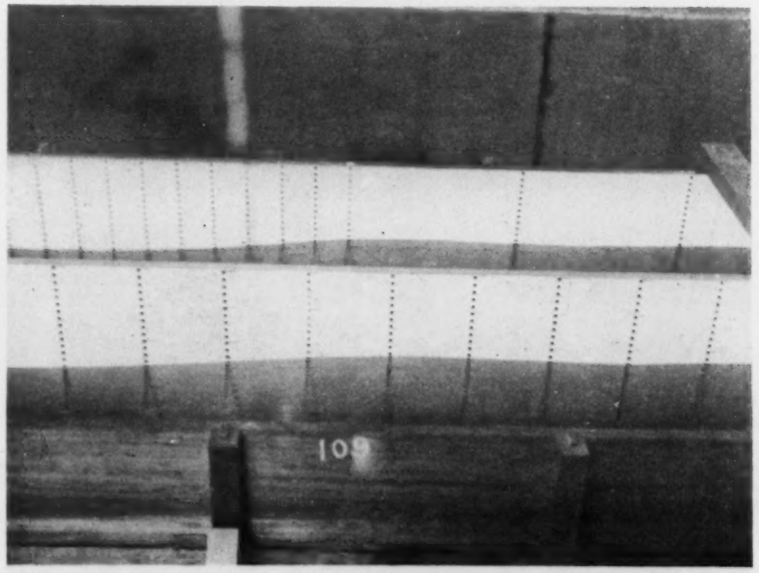


Fig. 22. Do. $H=30$ cm, $x \doteqdot 1.8$ m.

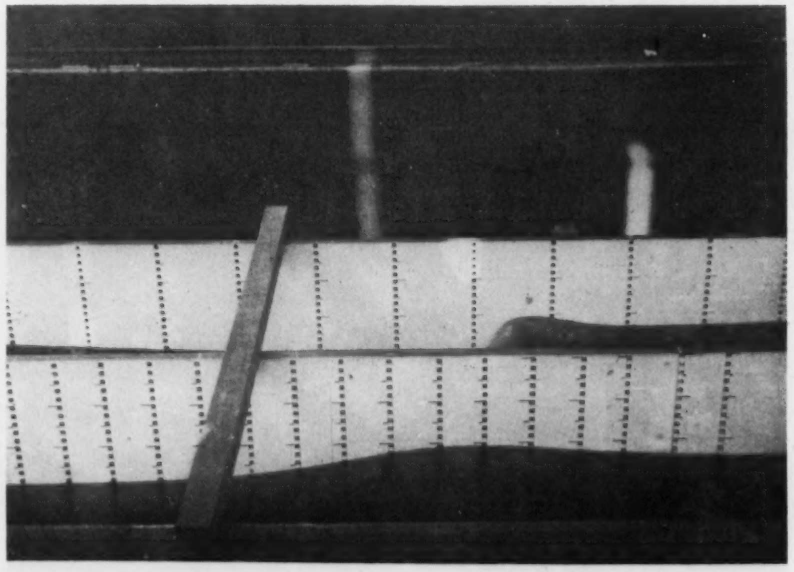


Fig. 23. Do. $H=30$ cm, $x \doteqdot 6.4$ m.

(震研彙報別冊、第一號、圖版、松尾)

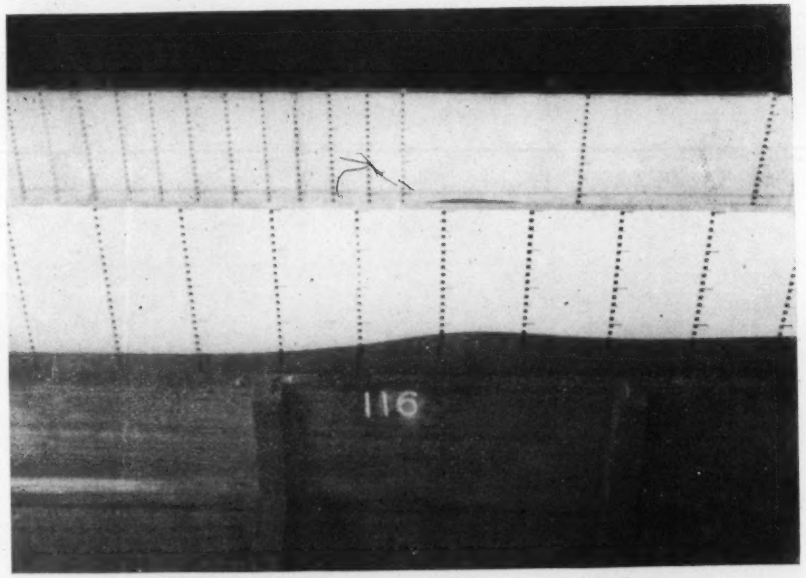


Fig. 24. The wave on the slope 1/40 for $H=20$cm, $x \doteqdot 2.8$ m.

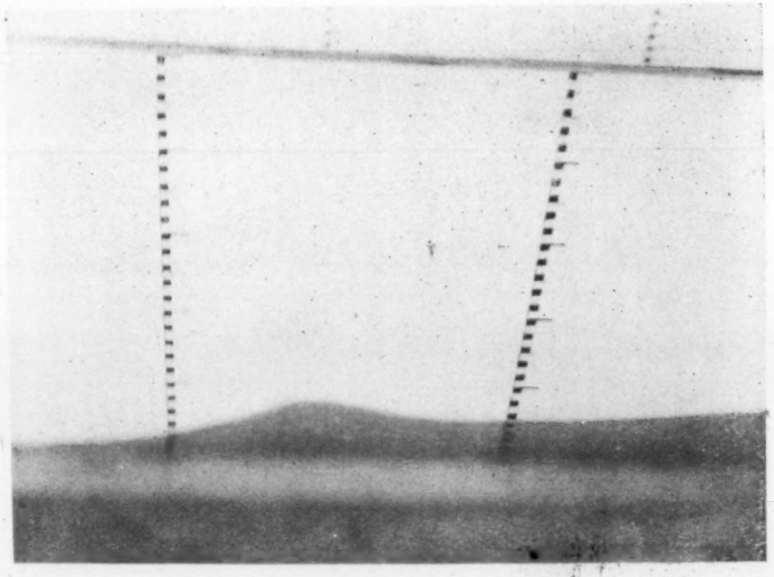


Fig. 25. Do $H=10$ cm, $x \doteqdot 0.55$ m.

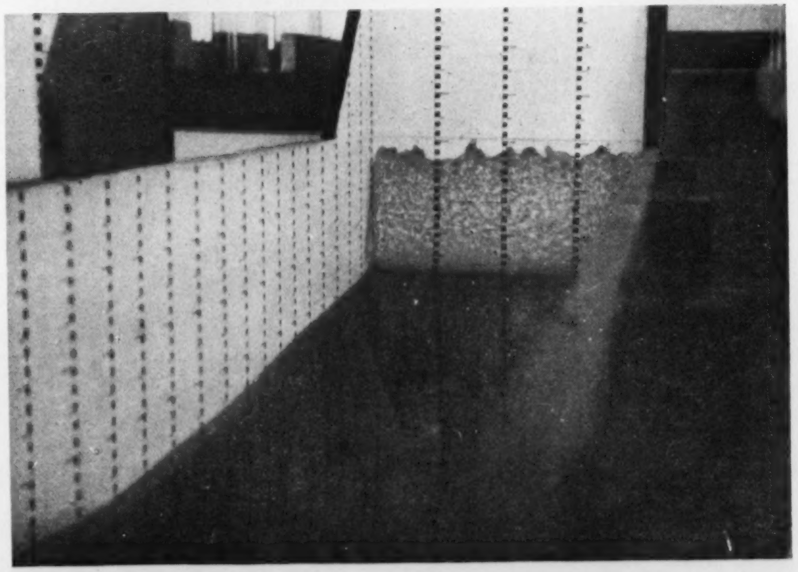


Fig. 26. Experiment on the slope 1/8. An instantaneous snap when the water splashed against the end wall of the slope. $l_2=80$ cm. $h''=15$cm, $H=20$ cm and $h_0=9.0$ cm (Fig. 1 and Fig. 8).

→

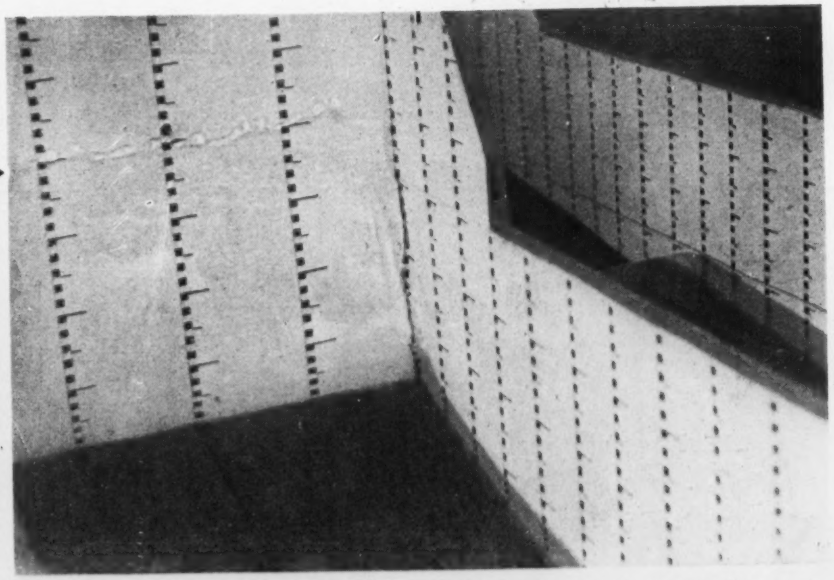


Fig. 27. Experiment on the slope of 1/4. At the height marked with the arrow the upper end of the water can be perceived. The experimental data are equal to Fig. 26.

（震研彙報別冊、第一號、圖版、松尾）

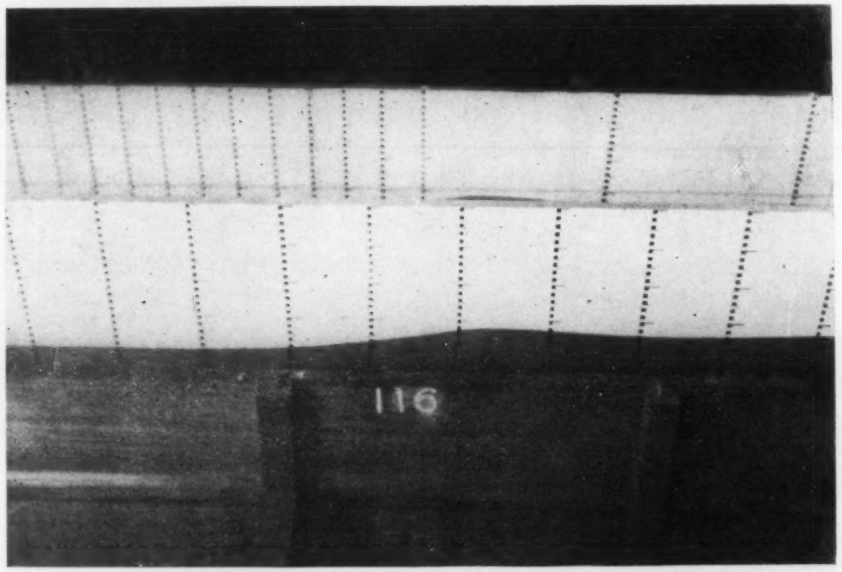


Fig. 24. The wave on the slope 1/40 for $H=20$cm, $x \doteqdot 2.8$ m.

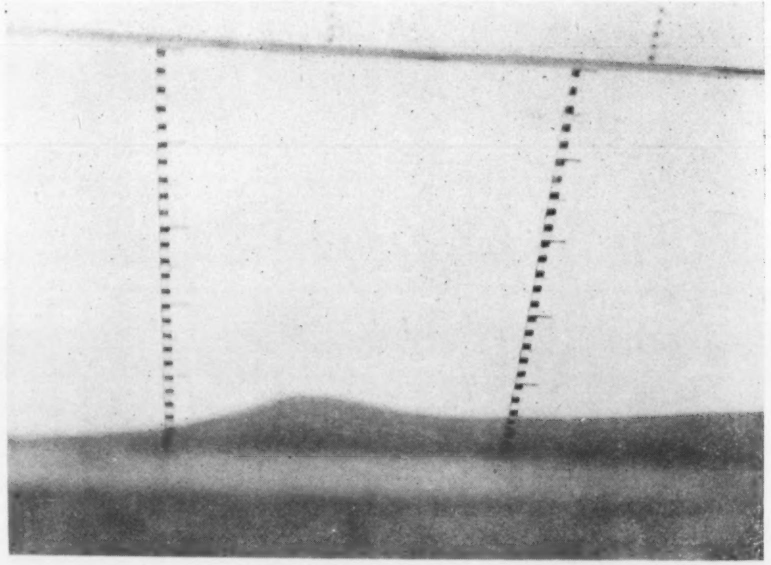


Fig. 25. Do $H=10$ cm, $x \doteqdot 0.55$ m.

（震研彙報別冊、第一號、圖版、松尾）

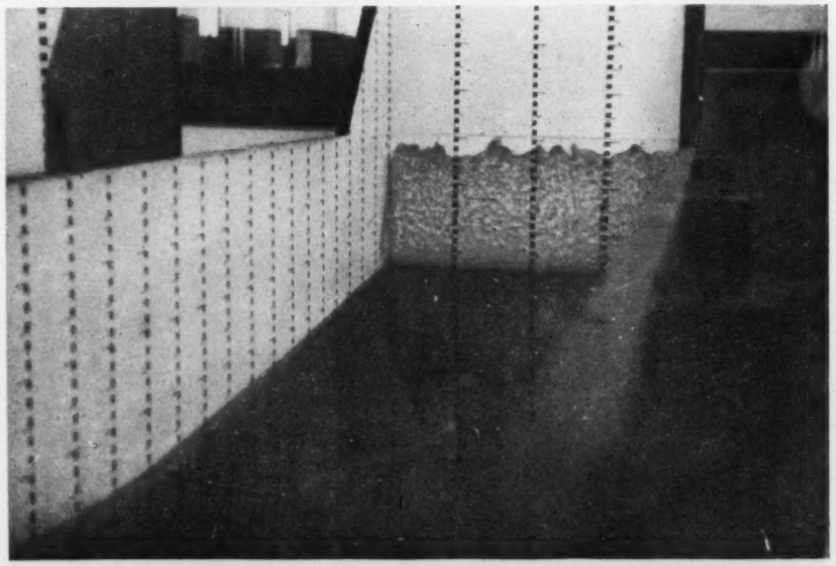


Fig. 26. Experiment on the slope 1/8. An instantaneous snap when the water splashed against the end wall of the slope. $l_2=80$ cm. $h''=15$cm, $H=20$ cm and $h_0=9.0$ cm (Fig. 1 and Fig. 8).

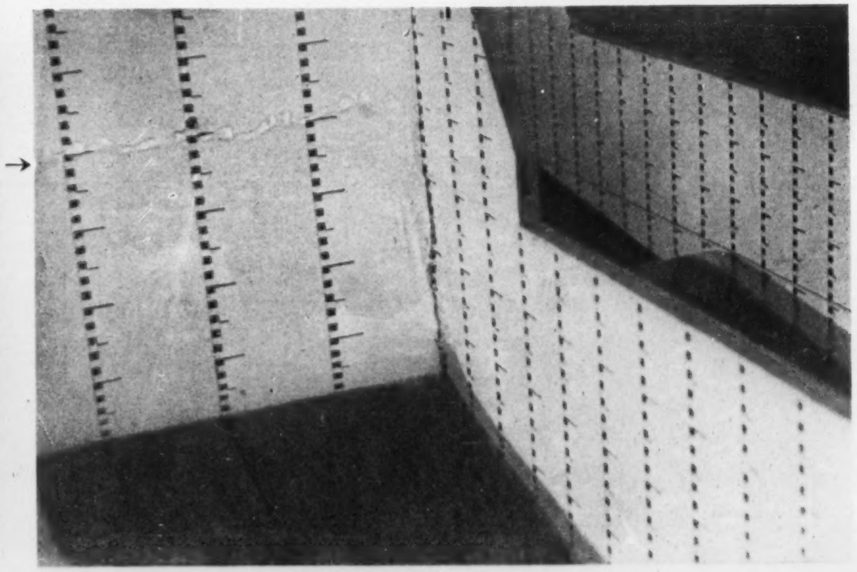


Fig. 27. Experiment on the slope of 1/4. At the height marked with the arrow the upper end of the water can be perceived. The experimental data are equal to Fig. 26.

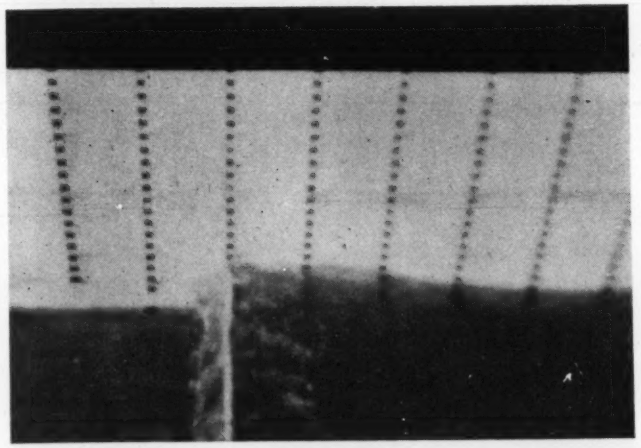


Fig. 28. Experiment of the baffle wall on the slope 1/40 and at the depth $H=10$ cm and with $\eta=7.5$ cm. The photograph is taken at the instant when the crest of the wave reached the wall. The site of the wall $x=3.0$ cm, hence $H_3+\eta=10$ cm.

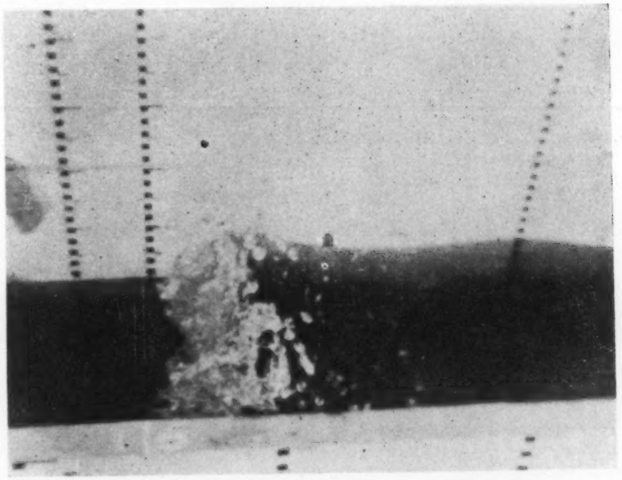


Fig. 29. Do. $x=2.0$m, $H_2+\eta=12.5$cm. Breaking of the wave takes place at $x=1.8$ m when no wall exists in the channel.

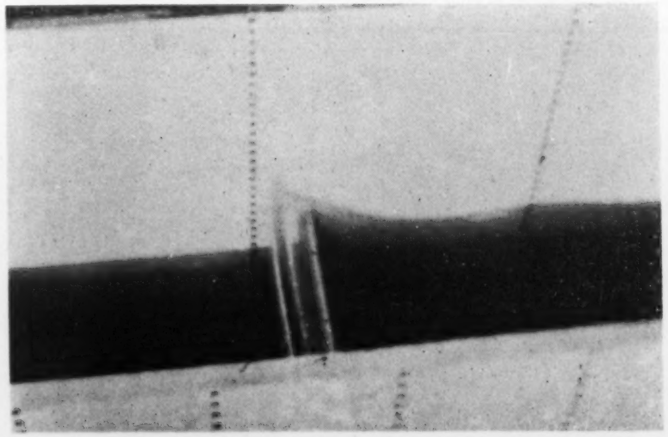


Fig. 30. Do. $x=1.0$m, $H_1+\eta=15.0$ cm

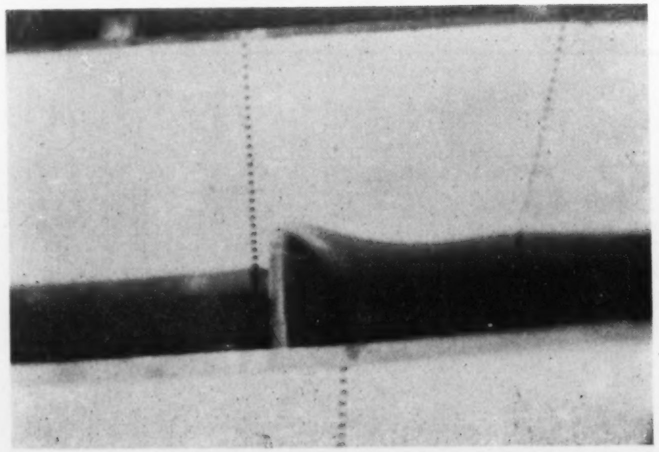


Fig. 31. Do. $x=0$m, $H_0+\eta=17.5$ cm

(震研彙報別冊、第一號、圖版、松尾)

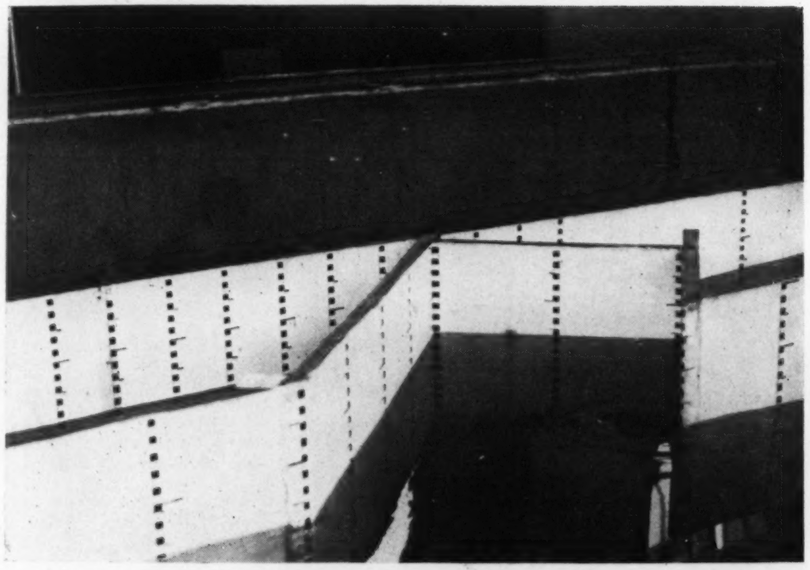


Fig. 32. Experiment of the effect of the wheeling of the wave. The condition of water at its max. at the end of the branch, when $H=40$cm and $\theta=45°$.

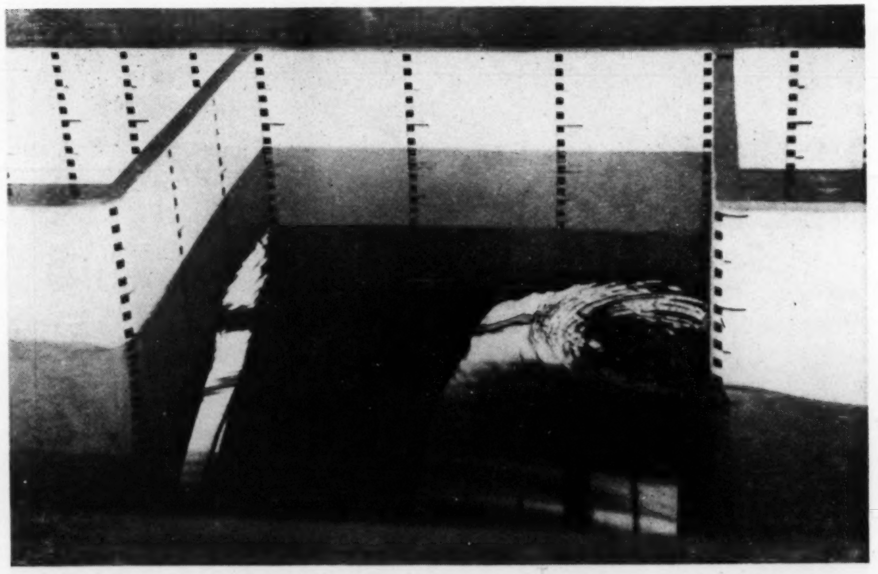


Fig. 33. Do. $H=40$ m, $\theta=90°$.

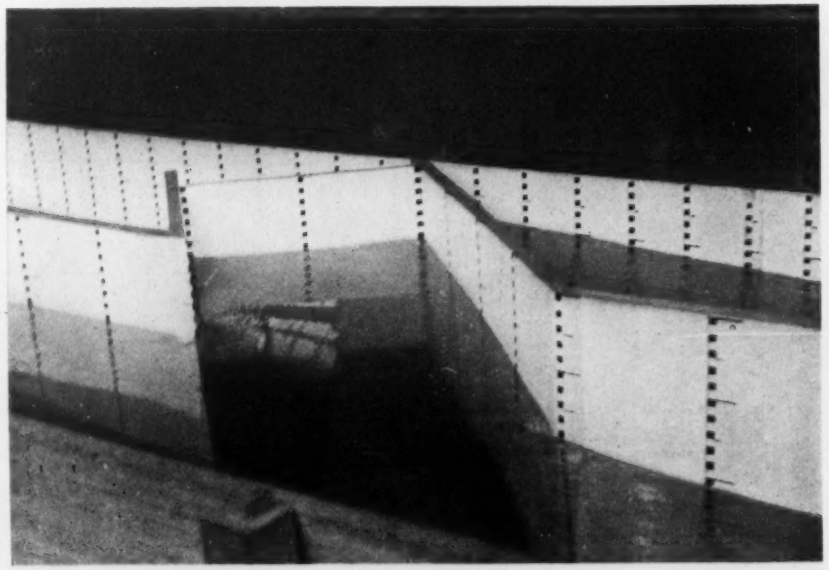


Fig. 34. Do. $H=40$cm, $\theta=135°$

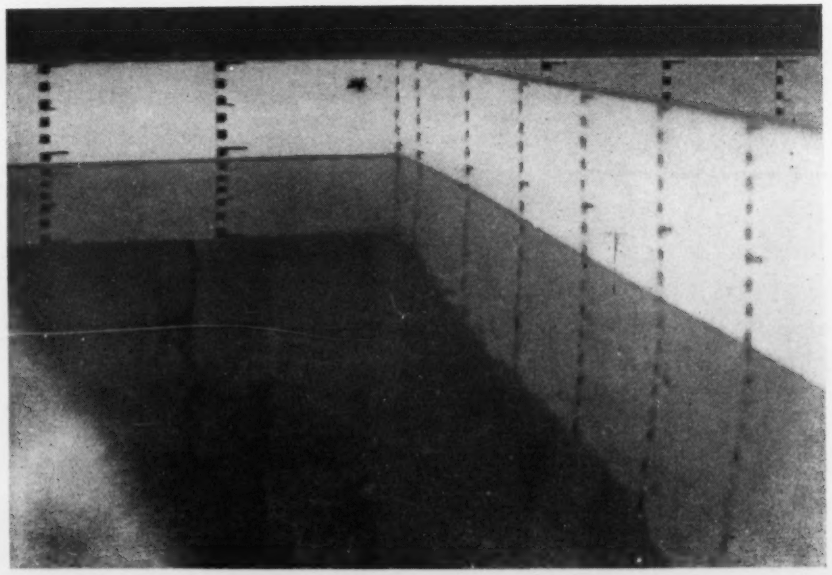


Fig. 35. Do. The condition of water at its max. at the end of the main channel when $H=40$ cm.

7. 昭和8年3月3日の地震に伴つた音響に就いて

地震研究所 井 上 宇 胤

(昭和8年9月19日發表—昭和8年11月20日受理)

1. 昭和8年3月3日2時31分頃の強震に伴つて各地に於て異狀な音響を聞いて居る．此の事は明治 29 年の三陸津浪の際にも起つた事であるが，此の音響の大體の有様は國富技師[1]の報告に依ると次の様なものである．

「砲聲の如き鳴響を聞いた所は岩手，宮城，青森，秋田の4縣下に限られ，然も凡て地震後に聞いて居る．更に斯様な音を聽取した所で聽取時間を測り得た7回につき平均時刻を求めて見ると大體發震後 30～35 分となつて居る．又以上4縣下で地震前に地鳴を聞いた所は6個所で其の音は單に鳴響或は風聲の如く聞えた様なものであつた．之れは恐らく主要動の前に聽いたものであらう．更に遠距離の地方でも地鳴を聽いた所もあるが，之等は遠雷の様な音或は風聲の様な音が最も多く砲聲の如き音と云ふ所はない又砲聲の様な音を聞いた所を調べて見ると其の中最も遠距離な所は秋田縣の大曲，花輪等であつて太平洋海岸から最短130粁も距つて居る．」

此の原因に就いては或は震源に發生した音波が直接空氣を傳つて來たのでは無いかとも考へられ或は又津浪が海岸の斷崖特に灣口の斷崖に打當つた時の音響では無いかとも考へられて居る．然るに材料の不充分や不確實の爲にそのいづれとも解決がつかないで居る狀態であるが，著者は石本博士の示教に從ひ此處に此等とは全く別に此の音響を3月3日の强震並に其の餘震に伴つた地鳴であると解釋して見やうと思ふ．

2. 中央氣象臺[2]に依つて發表された昭和8年3月3日三陸沖强震及津浪報告中の音響に關する記事に依ると，2時31分頃の强震に伴つた地鳴を聞いたと思はれる場所が數十個所あるが，其の幾らかの例を第 I 表中に示してある．

此の表によると，地震前に地鳴があつたと云ふ記事が所々にあるが，此れは人體に感じなかつた地の微動に伴つて居た音を聞いて暫くして地動が相當の大きさに達してから始めて地震と云ふ事を氣付いた爲であつて，此の事は筑波山に於ける地震に伴ふ

1) 國富信一 驗震時報 7 (1933), 33.
2) 驗震時報 7 (1933).

第 I 表

測候所名	管內觀測所名	記　　事
盛岡	猿澤村	地震前地鳴あり.
	若柳村	本震前地鳴あり, 本震後南東に砲聲の如き音約3回あり.
	岩根橋	地震前にも地鳴あり, 本震後約30分南東に砲聲の如き音2回あり.
	大志田	地震前遠雷の如き地鳴あり.
	淨法寺村	地震前地鳴あり.
	久慈町	地震前地鳴あり.
青森	三厩村	發震後46秒に雷鳴の如き地鳴を聞く.
	蟹田村	發震直後地鳴あり.
	金木町	發震後30秒に風聲の如き地鳴を聞く.
	黒石町	發震直後風聲の如き地鳴あり.
秋田	大館町	地震前南西より風聲の如き響あり. 地震直後遠雷の如き音を聞く.
山形	志茂	地震前後遠雷に似たる音あり.
福島	郡山市	地震前車の橋上を走る如き音響あり.
函館	森町	地震前橋上を車の通る如き音響あり.
	長萬部村	震動と同時に風聲の如き地鳴を聞く.
	惠山岬燈臺	地鳴發震前10秒前に起る.
帶廣	大津村	發震2秒前地鳴あり, 强風の如き音響.
銚子	多古町	地震前少時橋上を車の通る如き音を聞く.
前橋	萬場町	地震と同時に風聲の如き地鳴あり.
長野	測候所	地震前に地鳴あり.

地鳴觀測の場合に屢々見られる處であつて, 同所に於ては地鳴のみを聞いて地動を遂に感じなかつた場合も多々ある.

本多弘吉, 竹花峰夫兩氏[3]の報告に依ると, 以上の外に同樣な地鳴は北海道の南部, 東北地方, 關東地方の大半及び中部地方の內陸方面で聽取されてをり, 其の聽取地域は大體所謂異狀震域とよく似てゐるとの事である.

3) 本多弘吉・竹花峰夫　驗震時報　7 (1933), 93.

此の强震は三陸の海岸から250粁程の海底に起つたものであるが，此の様に相當の大きさの地震に伴つた地鳴が數百粁の遠方に於ても聽取された事は大正15年5月23日の但馬地震，昭和2年3月7日の丹後地震，昭和5年11月26日の伊豆地震の際にもあつた事で，此れは其の地方の地質及地殼構造に關係あるらしく地震波に依つて其等の場所に早い振動の波が誘發され其れが空氣に音波を起したものであらうと考へられる．筑波山は花崗岩の山であるが，此の山塊の中腹では 0·08 秒の週期の個有振動が見られるが，此の倍振動の 0·04 秒程度のものもあり，此等に依つて起された空氣波が地鳴として聞かれるものと思はれる．大森博士[4] も既に地震の鳴響に關する調査と云ふ報告中に宮古測候所の地震記象の波の中にさざなみの週期として0·04秒程度のものを認められて，此れが地鳴を起すものと御考へになつてゐられた樣である．

尙上の表から明かな様に此の强震に伴つた音響は遠雷の様に長く繼續して聞えるものが主であつた様であるが，只靑森縣の四川目の1個所だけは地震震動中に大砲の如き音響を聞いて居る．此の四川目では明治 29 年の津浪の時には地震前二三日前に大砲の如き音響があつたとの事であるが，此れは或は前震に伴つた地鳴であつたかとも考へられる．

次に本多，竹花兩氏[5] の報告に依ると2時31分頃の强震後9分，26分，55分していずれも顯著な餘震があつたが，此等の地震及び其の後の餘震の震央の大部分は本震の震央よりも數十粁程海岸に近寄つて居つた様である．

本郷の地震研究所內に於ける石本式加速度地震計に依る觀測並に筑波山支所に於ける同様な觀測に依ると，主震後6分20秒程に第1回目の餘震があつた．

此度の音響中には，此の第1回目の餘震に伴つた地鳴と思はれる記事があるので其等の幾らかを第 II 表に示して置いた．

三陸地方では主震の人體感覺に依る繼續時間は約 4分から 5分の間であつたから，地震直後と云ふのは發震後 5〜6 分程の事と思はれるので此の表中に入れて置いた．或は其の中の幾らかは發震後10分程の事であつたかも知れぬ．

此の表を見ると，此の時の音響は砲聲の樣な音と遠雷の如き音との兩方があつた様である．

---

4)　大森房吉　震災豫防調査會報告　57, 64.
5)　本多弘吉・竹花峰夫　驗震時報　7 (1933), 61

第 II 表

測候所名	管内觀測所名	記事
盛岡	附馬牛村	本震後5分砲聲3回聞く.
石巻	氣仙沼町	地震より5分位遲れて音響あり.
	若柳町	2時34分頃, 2時50分頃とに弱きもの2回, 2時50分に大砲の如き音を聞く.
青森	泊	地震終る頃午砲の如きドンと云ふ音響あり.
	七戸町	地震直後雷鳴の如き音響あり.
秋田	大館町	前出.
銚子	測候所	地震直後ゴーツと風の如き音を聞く.
		郊外にて車の橋上を渡るが如き音を聞きたるものあり.
縣名	**地名**	**記事**
宮城	荒屋敷	地震直後東方にゴーと云ふ音.
	志津川	地震直後砲聲あり.
	安波山燈標	3時36分頃音響.
	鈌濱	震後8分東北東に砲聲樣の音を聞く.
		後5分稍小なる音, 更に20分後稍大なる音あり.
青森	淋代	震後間もなく砲聲の如き音.
	鹽釜	震後間もなく雷の如き音.
	砂森	地震は5分位にて止み然して止みたる直後1回雷の如き音と光あり.
	天ケ森	地震止むや間もなくドーンと言ふ大砲の如き音.

次に第2回目の餘震卽ち主震後9分の餘震に伴つた地鳴と思はれる音響聽取の記事を第 III 表に示してある.

第 III 表

測候所名	管内觀測所名	記事
盛岡	山根村	本震後10分地鳴あり.
	山田町	本震後10分鳴動あり.
	釜石町	本震後10分砲聲の如き音あり.
縣名	**地名**	**記事**
宮城	鈌濱	前出.
岩手	鵜住居	震後10分沖合に遠雷の如き音.
	傳作鼻	震後10分砲聲の如き音1回.
青森	三川目	震後10分北方に砲聲樣の音.
	織笠	地震靜まりて家に入りしにドーンと云ふ雷の如く又地の底からも響いて來る如き音響.

此の表の外第 II 表に出て居るもの丶中或ものは此の部類に屬するものであるかも知れぬ．例へば青森縣の淋代，鹽釜及び天ヶ森に於て聽取した音響は此の部に這入るものであかも知れぬ．尙此の外に岩手縣の吉濱，青森縣の尾鮫，平沼に於ては地震後15分に砲聲樣の音を聞いているが此れも或は此の部類に這入るものかも知れぬ．

さて此時の音も前の場合と同樣に遠雷の如き音と砲聲の如き音との2種類が觀測されて居る．尙此の場合の音は主として青森縣，岩手縣に於て聽取されて居るが，此れは主震後9分の餘震が主震及び他の餘震より遙かに北方卽ち久慈灣の東方沖合に震源を有してゐた事とも符合して居るものと思はれる．

次に第3回目の餘震卽ち主震後 26 分に發生した地震に伴つた地鳴を觀測したものと思はれる記事を第 IV 表に揭げてある．

此の表の中で音響の聞へた時刻が知れてゐる代表的な所は盛岡市の發震後26分，松倉の發震後23分と25分の2回，大曲町の26分と28分との2回であつて，此等の平均は大約發震後26分となる．他の場所は震後20分から30分の間であつたと云ふ事になるが，其中25分と云ふ樣に5分と小切つてあるのは20分なり30分と大まかに云つて居るのよりも幾分價値が大であると見得るものとすると，まず此等の場所では震後25分して音響を聞いたと云ふ事になる．

此時の音は二三の場所をのぞいて殆ど全部砲聲樣の音であり，且1回聞へた所と2回聞いた所とあり，例外的に2，3回聞いた所がある．2回聞いたと云ふのは，三陸地方では地震の初期微動繼續時間が40秒程あつたので，P 波の部と S 波の部とで2回音を聞いたのではないかと考へられる．此の樣な事は筑波山に於ても觀測される事を旣に大森博士[6]も述べられて居る．卽ち明治38年8月25日の地震では初期微動繼續時間が99秒であつたが P 波と S 波とで2回音を聞いた．其後昭和5年1月6日21時25分の地震の時は初期微動繼續時間が 99·7 秒あつたが P 部と S 部とで2回音を聞き，P 部に伴つた音の方が著しかつた．又同年5月22日0時40分の地震は初期微動繼續時間が 82·9 秒であつたが，やはり P 部と S 部とで2回音を聞き P 部で聞いた音の方が著しかつた．此の事は此度の地震に伴つた音響が2回聞へた場合は，2度目の音の方が弱かつた事とも符合してゐる．

以上の音響の外に宮城縣の雄勝，秋田縣の秋田市に於ては震後40分に大砲の如き音を聞いてをり，青森縣の木野部では震後1時間して砲聲樣の音を聞いて居るが，此等

---

6) F. Omori, *Pub. Earthq. Inv. Comm.*, **22** A (1908), 26.

第 IV 表

測候所名	管内觀測所名	記事
盛岡	測候所	2時57分東方に遠雷の如き地鳴を聞く.
	岩根橋	前出.
	田山村	地震後30分南東に地鳴あり.
	一戸町	地震後(3時頃)砲聲の如き音あり.
	宇部村	地震後3時5分頃砲聲の如き音響あり.
	盛町	本震後30分南東にドンと云ふ音あり.
石卷	若柳町	前出.
	松倉	2時54分, 2時56分の2回爆發的の音響を南東に聞く.
秋田	花輪町	2時50分頃遠くドドンと音聞ゆ.
	大曲町	2時58分に1回と3時に2回連續して東北東の方向に大砲の如き音を聞く.

縣名	地名	記事
宮城	十八成	震後30分東方に砲聲樣の音2回.
	鮎川	震後30分東方に砲聲樣の音.
	大谷川	震後25分砲聲樣の音. 更に15分後微聲.
	前濱	震後20〜30分大音響あり, 之れから5分後微音あり.
	梶の浦	震後20分音響.
	宿	震後20分爆音.
	小鯖	3時頃ドンと爆聲.
	唐桑大澤	震後30分音響
	缺濱	前出.
岩手	長部	震後25分音響.
	高田	震後20分南々東から底力あるドンと云ふ音2回.
	根崎	震後20分東方に爆聲あり更に8分後微音.
	兩替	震後20分ダイナマイトの如き爆音.
	泊港	震後25分東方にハッパの如き爆音.
	唯出	震後20分砲聲の如き音2回.
	細浦	震後25分西方に音響.
	大船渡	震後30分東方に大きくないが强い音を聞く.
	綾里	震後20分東方にハッパの如き音.
	砂子濱	震後20分砲聲の如き音東方に2〜3回.
	湊	震後30分遠雷の如き音.
青森	鮫	震後25分南東方に異狀音を聞く.

は或は後の餘震に伴つた地鳴であつたかとも考へられる．尚主震に伴つた地震と第1回の餘震或は第2回の餘震或は第3回の餘震に伴つたと思はれる地鳴と都合2回の音を聞いた所は所々あるが，宮城縣の缺濱に於ては第II表中の記事から解る如く夫々第1回，第2回，第3回の餘震に伴つた地鳴と思はれる3回の音響を聽取した樣である．

3. 以上に述べた如く，此度の三陸地震に伴つた音響は大體地震中と，震後約5〜6分，約10分，約25分，約40分及び約60分して聽取されて居りますが，其等は夫々主震，6分後の第1回目の餘震，9分後の第2回目の餘震，26分後の第3回目の餘震及び55分後の第4回目の餘震等に伴つた地鳴と解釋出來ます．所でいづれかと云へば，主震に伴つた音は遠雷の樣に繼續的であつたのに對し，後の音は砲聲の如く或はハッパの音の如く爆發的で短時間しか繼續しなかつたもの丶樣である．此れは1つには此等の餘震の震源地が主震の震源地よりも數十粁程海岸に近寄つて居た爲に早い波を餘計含んで居たせひもあらうし，又一般に規模の小さい地震程割合に早い振動の波を含んで居る（地動は振幅が大きくなると振動週期も延びるのが一般である）と云ふ事にも依つたのであらう．其の外大地震だと外の物音や驚愕の爲に地鳴を認めない場合も起り得る筈である．

筑波山支所に於ける大正14年3月から昭和8年8月迄の地震觀測中筑波附近に起つたと思はれる地震卽ち初期微動繼續時間が5〜6秒臺の地震に就いて，地震の震度（中央氣象臺式）と地鳴を伴つた割合を示すと第V表の樣なものとなる．此の地方の

第　V　表

震度	音を伴つた地震數	其の割合	音を伴はぬ地震數	其の割合
0	18	—%	—	—%
I	124	82	27	18
II	51	75	17	25
III	14	70	6	30
IV	0	—	1	—

地震は一般に30〜40粁の深さに發生して居るものであるから，此等の地震はまづ筑波山麓に發生したと考へて差支へないものと思はれる．表に依つて明かな如く，大きな地震の方がかへつて地鳴を伴ふ割合が少くなつて居る樣な結果となつてゐる．然し地鳴を著しいものと微かなものとに分けると，大きい地震では地鳴を伴つた場合に其

第 IV 表

測候所名	管內觀測所名	記事
盛岡	測候所	2時57分東方に遠雷の如き地鳴を聞く.
	岩根橋	前出.
	田山村	地震後30分南東に地鳴あり.
	一戸町	地震後(3時頃)砲聲の如き音あり.
	宇部村	地震後3時5分頃砲聲の如き音響あり.
	盛町	本震後30分南東にドンと云ふ音あり.
石巻	若柳町	前出.
	松倉	2時54分, 2時56分の2回爆發的の音響を南東に聞く.
秋田	花輪町	2時50分頃遠くドドンと音聞ゆ.
	大曲町	2時58分に1回と3時に2回連續して東北東の方向に大砲の如き音を聞く.

縣名	地名	記事
宮城	十八成	震後30分東方に砲聲様の音2回.
	鮎川	震後30分東方に砲聲様の音.
	大谷川	震後25分砲聲様の音. 更に15分後微聲.
	前濱	震後20〜30分大音響あり, 之れから5分後微音あり.
	梶の浦	震後20分音響.
	宿	震後20分爆音.
	小鯖	3時頃ドンと爆聲.
	唐桑大澤	震後30分音響
	缺濱	前出.
岩手	長部	震後25分音響.
	高田	震後20分南々東から底力あるドンと云ふ音2回.
	根崎	震後20分東方に爆聲あり更に8分後微音.
	兩替	震後20分ダイナマイトの如き爆音.
	泊港	震後25分東方にハツパの如き爆音.
	唯出	震後20分砲聲の如き音2回.
	細浦	震後25分西方に音響.
	大船渡	震後30分東方に大きくないが强い音を聞く.
	綾里	震後20分東方にハツパの如き音.
	砂子濱	震後20分砲聲の如き音東方に2〜3回.
	湊	震後30分遠雷の如き音.
青森	鮫	震後25分南東方に異狀音を聞く.

は或は後の餘震に伴つた地鳴であつたかとも考へられる．尚主震に伴つた地震と第1回の餘震或は第2回の餘震或は第3回の餘震に伴つたと思はれる地鳴と都合2回の音を聞いた所は所々あるが，宮城縣の鈌濱に於ては第 II 表中の記事から解る如く夫々第1回，第2回，第3回の餘震に伴つた地鳴と思はれる3回の音響を聽取した様である．

3. 以上に述べた如く，此度の三陸地震に伴つた音響は大體地震中と，震後約 5〜6 分，約10分，約25分，約40分及び約60分して聽取されて居りますが，其等は夫々主震，6分後の第1回目の餘震，9分後の第2回目の餘震，26分後の第3回目の餘震及び55分後の第4回目の餘震等に伴つた地鳴と解釋出來ます．所でいずれかと云へば，主震に伴つた音は遠雷の様に繼續的であつたのに對し，後の音は砲聲の如く或はハッパの音の如く爆發的で短時間しか繼續しなかつたものゝ様である．此れは1つには此等の餘震の震源地が主震の震源地よりも數十粁程海岸に近寄つて居た爲に早い波を餘計含んで居たせひもあらうし，又一般に規模の小さい地震程割合に早い振動の波を含んで居る（地動は振幅が大きくなると振動週期も延びるのが一般である）と云ふ事にも依つたのであらう．其の外大地震だと外の物音や驚愕の爲に地鳴を認めない場合も起り得る筈である．

筑波山支所に於ける大正14年3月から昭和8年8月迄の地震観測中筑波附近に起つたと思はれる地震即ち初期微動繼續時間が5〜6秒臺の地震に就いて，地震の震度（中央氣象臺式）と地鳴を伴つた割合を示すと第 V 表の様なものとなる．此の地方の

第　V　表

震度	音を伴つた地震數	其の割合	音を伴はぬ地震數	其の割合
0	18	—%	—	—%
I	124	82	27	18
II	51	75	17	25
III	14	70	6	30
IV	0	—	1	—

地震は一般に 30〜40 粁の深さに發生して居るものであるから，此等の地震はまず筑波山麓に發生したと考へて差支へないものと思はれる．表に依つて明かな如く，大きな地震の方がかへつて地鳴を伴ふ割合が少くなつて居る様な結果となつてゐる．然し地鳴を著しいものと微かなものとに分けると，大きい地震では地鳴を伴つた場合に其

れが著しい音である割合は大きくなつて居る．

尙昭和六年9月21日11時20分の秩父地震及其の餘震を筑波山支所で觀測した時にも，主震では地鳴を伴はないで，かへつて其の後の餘震に地鳴を伴つたのがあつた．卽ち主震は震度3であつたが地鳴を伴はなかつた．其の後の餘震も殆ど地鳴を伴はなつたが，同月23日21時46分の地震と同月24日21時11分の地震とは共に震度は1であつたが微かに地鳴を聞いた．又同月28日13時54分の地震は震度2であつたがゴーなる可なり著しい地鳴を聞いた．

此等の地震を筑波山支所で觀測したのでは其の記象型が極めて著しい特長を有して居つた爲，此等の餘震も主震と殆ど同じ場所から發生したものと思はれる．

次に大正12年9月1日の關東大地震の時は東京では地鳴を聞かなかつた人が多かつたが，其後の餘震では可成り著しい音を伴つて居つた．此れは東京附近に震源を有する餘震に依つたのであつたかも知れぬが，それにしても其後今日迄何回となく東京附近に地震が發生して居るが，地鳴を伴はぬのが普通である．此れは或は大地震の爲の擾亂の爲に地殼內に材料の加工硬化に類した狀態を生じ早い振動の波が餘り減衰されずに地表迄傳つたせいでもあつたかとも考へられる．もしそうだとすると，早い振動の波の減衰の程度に依つて地殼の狀態を推察する手掛りを得るかも知れぬ．

尙一般に岩石地特に花崗岩の地は地震に地鳴を伴ふ事が多く，大森博士[7]も既に石卷測候所管內に於ける明治35年から37年の3ヶ年間の地震觀測に依り，荻の濱，石卷では有感地震の九割程，志津川，飯野川では3割から5割程は地鳴を伴つたと云ふ結果を示されてゐる．尙此の地鳴の時間は正確ではないが，數秒乃至十數秒の事が多かつたとの事であるが，筑波山支所に於ける近年の觀測でも同樣であつた．

4. 明治29年6月15日午後8時頃の三陸津浪の際にも，此度の場合と略同樣な音響が聞かれた．其の大體の有樣は伊木博士[8]の報告に依ると，「宮城縣下本吉郡以南の地方に於ては東北の方位に鳴響を聞き其時間は津浪襲來に先つ事大概ね數分內外にして，岩手縣陸前國氣仙郡沿岸にて鳴響あると同時に津浪押寄せ來りしを以て里人皆洪浪の岩峭に激するの音なりと云へり．尙北位陸中三閉郡南北九の戸郡地方に於ては津浪に先つ少時東南方位に鳴響を聞けり而此音は遠く北上川沿道の地，山形，秋田に至る迄聞えたりと云ふ.」とある．尙各地の音響の有樣の二三を第 VI 表に示してをいた．

7) 大森房吉 前出 61—63.
8) 伊木常誠　震災豫防調査會報告 11, 9.

第 VI 表

地名	記事
水澤町	大砲の如き音響3回あり.
福岡町	震動後10分を經て戸外通車のきしるか如き聲響を聞きしが夫より6分を過ぎて忽然頭上迅雷の轟くを遠くに聞くが如き響あり.
氣仙郡（郡役所）	9時に垂とし南東方に發砲の如き音引續き3度あり沿海漁村に於ては皆軍艦の發砲とのみ思ひしに暫時にして猛烈なる海嘯襲來.
南北九戸郡（郡役所）	午後7時頃より微震數回濃霧濛朧同7時30分頃に至り幽に鳴動する二三回,同8時20分頃砲聲の如きもの二三回を聞くと共に百雷の一時に轟くが如き凄き音響と共に數丈の波浪襲來す.

此の時の津浪は發震後 30〜40 分して三陸海岸に達して居るから以上の音響は先づ發震後20〜30分して聞いた事になる.

此の時は午後 7時32分に主震があり，其後宮古測候所の觀測に依ると，21分，30分，51分，61分してから餘震が發生して居るので，或は此等の餘震に伴つた地鳴を聞いたものかとも思はれる.

5. 昭和5年11月26日4時3分の伊豆地震の際にも此の地震に伴つた遠雷の様な地鳴の外に發震後10分程して爆發的な音を聞いた場所が相當にあつた[9].

此等の場所は震央から百數十粁も離れて居つたので，震源地から音波が大氣の上層を傳つて所謂異常聽域の現象を呈したものと思はれたが，東京の地震觀測に依ると主震後 11 分に餘震が起つて居つたのと，異常音を聞いた土地は主として筑波山麓の岩石地であつて普段に地震に伴ふ地鳴を聞く所であり，且屢々異狀震域を生ずる所であるので，或は此の餘震に伴つた地鳴を聞いたものかとも思はれる. 尙此の時は此の餘震の外に主震後19分，23分，30分等にも餘震が發生して居つたから此等に伴つた地鳴を聞い所もあつたかも知れぬ.

6. 結局此度の三陸地震に伴つた音響は，各地の報告を總合すると，主震の震動中，主震後5分，10分，(15分)，25分，40分，60分とに聽取した事になる. 此等は其の時間的關係等から主震及び主震後6分，9分，26，55分等に發生した顯著な餘震に伴つた地鳴を觀測したものと思はれる. 終りに臨み石本博士の御指導を深く感謝致します.

9) W. Inouye and T. Sugiyama, *Bull. Earthq. Res. Inst.*, 9 (1931), 168.

7. *On Sound Phenomena of the Sanriku Earthquake of March 3rd, 1933.*

By Win Inouye,

Earthquake Research Institute.

Sound phenomena were accompanied by the earthquake of March 3rd, 1933, which occurred under the ocean bed about 250 kms off the east coast of the north-eastern part of the main island of Japan.

At the time of earthquake, rumbling noises were heard at many places lying from 250 kms to 600 kms distant from the earthquake origin.

At about several minutes, about ten minutes and about twenty five minutes respectively after the beginning of the earthquake, both rumbling and detonating noises were heard at many places lying from 250 kms to 400 kms distant from the earthquake origin. Exceptionally, at a few places detonating noises were heard at about forty minutes and sixty minutes after the beginning of the earthquake.

Now, the author tried to explain these sounds as the earth-sounds accompanied by the main shock and intense after-shocks, which occurred at about six minutes, nine minutes, twentysix minutes, and fifty-five minutes after the time of occurrence of the main shock.

8. *On the Luminous Phenomena that accompanied the Great Sanriku Tunami in 1933. (Part I)*

By Kinkiti MUSYA,

Earthquake Research Institute.

(Read May 16, 1933.—Received Nov. 28, 1933)

Introduction.

From time immemorial the coasts of Japan, especially the Pacific coasts, were very often swept by tunamis, or earthquake water waves, which caused tremendous damage to life and property. Above all, the coasts of the Sanriku districts, North Japan, were most often visited by seismic water waves, of which some were of catastrophic violence. It is true, though almost incredible, that in recent years there are many of the inhabitants of those districts who have suffered from disastrous tunamis once or twice, or even three times in their lifetime.

The seismic water waves are so frequent in Japan that accounts concerning the phenomenon are abundantly found in our historical and other miscellaneous works. In this respect, the author believes, she is unequalled in the world. And we often come across interesting accounts of the luminous phenomenon accompanying tunamis. To the best of the author's knowledge, there is no such datum in foreign countries, and this phenomenon has never been investigated by foreign scholars. Even in Japan, little attention has been paid to the subject by seismologists to this day. Prof. Sieberg says that luminous phenomena accompanying earthquakes are the darkest chapter in seismology.[1] His statement holds true in this phenomenon.

Instances of Luminous Phenomena accompanying Tunamis.

The oldest record in which luminous phenomena accompanying tunamis is mentioned is that of the great water wave which followed a violent seismic disturbance of Mutu province, North Japan, in 869 A.D. In "Sandai Zituroku" (三代實錄) it is stated that "On May 26, a great earthquake occurred in this region. Brilliant streams of light

1) A. SIEBERG "Erdbebenkunde," 120.

flashed several times, brightening up all things as in the daytime. People could not stand up and could do nothing but cry for help. Some of them were crashed under collapsed houses, some swallowed up in huge fissures in the earth. Cattle and horses rushed about in terror, and trampled upon one another. Innumerable castles, warehouses, gates, and walls were thrown down. Ere long roaring sounds like thunder were heard, and huge waves rolled in from the ocean ...." In this account there is no statement that the sea or waves emitted light, but the manner in which the light was given out highly resembles that of the luminescence observed at the time of the Sanriku Tunami in 1933. So it is not perhaps too much to presume that the brilliant lights might have flashed over the sea immediately before or just when the great waves arose.

For eight hundred years after that, seismic water waves, great and small, visited the coasts of Japan several times, but no historical record contains any statement about the phenomenon.

On the night of the 9th of October, 1677, great waves swept over the coasts of Hitati and Iwaki, destroying numberless houses and drowning many people and cattle. On the same night the coasts of Owari also were devastated by gigantic waves, many fishing boats being destroyed. Three fire balls burst out of the sea and flew away to the NW.[2] In 1707 there occurred a great earthquake, the most terrible of all recorded earthquakes in Japan. The greater part of Central and South Japan suffered from destructive shocks and accompanying water waves. It is stated that, at the time of the tunami, "weird round-shaped luminous bodies were seen in the gigantic oncoming waves."[3] In 1792 a land-slide occurred in Maeyama, a tholoide, near the town called Simabara, Kyûsyû, when colossal masses of rock and soil fell into the sea, and gave rise to enormous sea-waves, causing great destruction. At the time of the disaster "a light like a blazing flame burst out from the great wave and shone all around,"[4] Another account states that "the mountain fell in two, and both the mountain and the sea emitted

2) 泰平年表. A luminous ball of bluish white is said to have burst out of the sea, though not reliable enough, in case of the tunami of 1933. Similar instance was observed in the Itô swarm-earthquakes of 1930. But the latter was not accompanied by tunamis. See "Investigations into the Luminous Phenomena accompanying Earthquakes" by the author (*Bull. Earthq. Res. Inst.*, 10 (1932), 662 and 672).

3) 嘉永七年甲寅地震海翻之記.

4) 西肥島原大變聞錄.

flashes of light; then mountain-like waves arose."[5] In the middle of the 18th century, a gigantic wave made havoc of the coast of Matumae, Ezo. "There had been no wind and no rainfall for some time before the fatal day. The sky looked somewhat cloudy. In addition, night after night flashes of light were seen in the sky from time to time."[6] In this account, no exact date is given, but the author thinks it was most probably July 19, 1741, when a tunami struck the coast. If that is the case, the flashes observed previous to the tunami were probably lightning flashes which accompanied the explosion of Oosima, a volcanic island about 60^{km} west of the town, because it is known that the volcano was growing restless from early July and burst into terrible activity and began an explosive eruption on the 16th of that month.[7]

On both Nov. 4 and 5, 1854, dreadful earthquakes shook Central and South Japan, followed by great waves. During the tunami, "the sky was overcast, and in the north-west it looked as if ablaze. It was found afterwards that the direction of the illuminated sky was exactly that of the coasts devastated by huge waves."[8] According to another account, "dark clouds over the sea were lighted up as by a conflagration. The scene was dreadful beyond description."[9] Another account states that "when the fatal day died into night, a sacred fire appeared, and hung motionless above the water all night. It looked as large as a *mari*,[10] or a hand-ball, though the real size was unknown. On the next night, that is Nov. 5, a similar fire-ball again appeared above the sea."[11] Another manuscript contains the following account: "There came sounds like cannon's roar several times from the south-west offing, and then I was greatly alarmed to see a pillar of fire moving along the cloud from north to south. Expecting the rush of a tunami, I swept the horizon, but the sea was very calm. Thinking it wise to go to a safe place, I fled to a neighbouring village. It was about 6 p.m. When we reached an embankment and looked backward, our town had been engulfed by a huge wave."[12]

---

5) 橘南谿　北窓瑣談卷之四.
6) 〃　東遊記卷之二.
7) 河野廣道　維新前北海道變災年表 10.
8) 大屋祐義日記.
9) 三災錄.
10) An ordinary Japanese *mari* is a little larger than a tennis ball.
11) 嘉永七年甲寅地震海翻之記.
12) 紀州日方町大地震津浪の記.

On June 15, 1896, enormous waves, 80 feet high in some places, swept away villages and towns in the Sanriku districts, destroying over twenty thousand lives. During the tunami various kinds of luminescence were observed by not a few people. The following are the accounts given by eye-witnesses.

(1) According to a fisherman who was fishing on the sea 30 or 40 *ri*[13] off Isatomae (伊里前), Rikuzen, a light like a flame was seen in NE, and before long a sound like the roar of a cannon was heard.[14]

(2) Mr. Itinosuke Kametani (龜谷市之助), a fisherman, heard strange sounds in west on the sea about 5 *ri* NE off Tadakosi (只越), Karakuwa-mura (唐桑村). He believed the sounds were due to a steamer approaching his boat. The sounds lasted about twenty minutes. He tried to avert the danger of collision, but she did not come after all. About an hour later he noticed lights in several points in the direction of the land. He believed fires broke out on land. Except those sounds and lights nothing unusual happened on the sea.[15]

(3) Mr. Siemon Suzuki (鈴木四右衛門), a fisherman, was fishing on the sea about 8 *ri* SE off Karakuwa-mura (唐桑村). About 8 o'clock p.m. a roaring sound like distant thunder was heard twice. While he was wondering at it, he heard again a sound like that of a steamer sailing at full speed. Immediately he prepared to avert it, but no steamer came. And, contrary to expectation, three sailing boats came in sight. All the crew of his boat shuddered with fright, because they believed the boats to be phantom ships, beyond all question. Presently the boats went out of sight. Then lights were seen in several points in the direction of the land. They took the lights for fires and hastened back to land.[16]

(4) Mr. Sôzô Hayasi (林壯藏), a fisherman, states that he was engaged in fishing at Kominato (小湊), on the evening of the catastrophe, when he suddenly found the sea-water receded over 600 metres from the shore, and the surface of the sea and the exposed bottom gave out bluish white luminescence. It was so bright that trees in the vicinity were distinctly seen. Thinking that something serious was happening, he began to climb to a higher place. Just at the moment

13) One *ri* is equal to about four kilometres.
14) 伊木常誠「三陸地方津浪實況取調報告」震災豫防調査會報告 11, 8.
15) 宮城縣海嘯誌 5-6.
16) 宮城縣海嘯誌 7.

a huge wave more than 3 metres high rushed ashore.[17]

(5) According to Mr. Satyû Yusa (遊佐左仲), a policeman, at 8.30 p.m., when he came near Noda (野田), Minami-kunohe-gun (南九戸郡), he heard strange sounds in the direction of the sea. Wondering what they were, he approached Noda, and to his great alarm, saw many weird luminous bodies as large as paper-lanterns, in that part of the village where houses stood and on the slope of the hill behind the village. Soon he heard the dreadful noise of houses crashing and terrible cries for help, and saw a tunami rushing from the ocean. It was found afterwards that the lights were seen only in the part of the village which was struck by the waves.[18]

(6) A villager of Kominato (小湊), Tarô-mura (田老村), states that he had scarcely heard an unusual sound when the sea-water retreated about 600 metres from the shore, aud weird luminescence was seen at the bare bottom. Then a great sea wave rushed to the shore with a tremendous noise, and carried a sailing boat far ashore.[19]

(7) In Hitokawame-mura (一川目村), Aomori, night after night before the tunami occurred, ghastly luminescence was seen many times in the sky.[20]

(8) It is reported from a certain man in Taneiti-mura (種市村), Minami-kunohegun, that at about 8.15 p.m. a bellowing noise was heard on a sudden in the east, and vibration like that of a steamer engine began to be felt, and it became stronger and stronger. Looking out to the sea, he found the sky over the waters was in a mist and looked pink. A rumbling sound, too, was coming from the same direction. Intuitively he knew something awful approaching and was preparing to escape the danger, when, all of a sudden, many huts on the shore were shattered to pieces by a gigantic wave with tremendous noise. At this he turned back and ran for his life, crying "Tunami! tunami! Run away! Be quick!"[21]

(9) Mr. Tomehati Komatu (小松留八), a fisherman of Kosaba (小鯖), Karakuwa-mura (唐桑村), took a huge wave for a warship and the uminescence of the wave for electric lamps of the ship.[22]

---

17) 風俗畫報 119. 18) 風俗畫報 120.
19) 風俗畫報 119. 20) 風俗畫報 120
21) 風俗畫報 120.
22) 宮城縣海嘯誌 15. Judging from the account, the luminescence observed by him does not seem to have been flashes or a dim light, but several patches of light.

(10) Mr. Eizi Kigawa (黄川英次), of Otomo-mura (小友村), states that, when he came to the Simizu pass (清水峠) on his way home, a rumbling sound was heard. Feeling anxious, he crossed the pass, when, to his surprise, a deafening noise arose, and a brilliant white light flashed all over the sea, as if a snowy mountain had crumbled down. Then he knew it was a tunami.[23)]

(11) It is said that, at Ryôri-mura (綾里村), about 8.30 p.m., the moment something like whitish mist suddenly covered the whole bay, a wave 11–15 metres high rushed to the shore. In less than three minutes the whole village except the higher part was swept away.[24)]

(12) At the time of the tunami, pale flames appeared on the open sea, and a policeman of Noda (野田) observed luminous objects on the slopes of hills.[25)]

(13) According to Mr. Kasiwazaki (柏崎), headman of Yosihama-mura (吉濱村), the on-coming waves of the tunami in 1896 looked like black clouds falling from above, and the crest gave out terrible lights.

(14) When a gigantic wave rushed ashore, clouds of spray was lighted up by the light emitted from the crest. Though dark and foggy that night, it was so bright that people had not a difficulty in seeking safety, owing to the sea-light.[26)]

(15) An earthquake was felt about 8 p.m. The duration of the shock was long. An hour later a tunami came. A mountain-like wave with a luminescent crest advanced with a great velocity and broke near the shore.[27)]

Instances in the Sanriku Tunami in 1933.

About 2.30 on the morning of March 3, 1933, the Sanriku districts were visited by an earthquake strong enough to startle people from sleep, though no damage was done. It is said that even octogenarians had never experienced such a severe shock as this. About thirty minutes later huge waves rushed upon the land, and caused tremendous destruction.

Soon after the calamity the author prepared a questionaire and

---

23) 風俗畫報 120.
24) 同 上
25) 山奈宗眞 岩手縣沿岸大海嘯取調書.
26) 中央氣象臺 三陸沖强震及津浪報告, 222.
27) 中央氣象臺 三陸沖强震及津浪報告, 221.

distributed it all over the affected areas. In addition, the author, by order of the director of our institute, made a tour of the afflicted districts, and succeeded in collecting many reliable data. By the data thus collected it was confirmed that remarkable luminous phenomena like those above-mentioned accompanied the tunami. But before dealing with the phenomena, the author must mention the luminescence observed before and during the strong earthquake that preceded the tunami on March 3, 1933.

A. *The Luminescence seen before the Earthquake.*

It was reported by some that luminescence was observed previous to the strong shock on March 3. Among the data collected by the author the following two seem to be credible and noticeable. One was furnished by Mr. Zyunzirô Koikawa (小井川潤次郎), principal of the Tamonogi (田面木) Primary School, Iwate, and the other by Mr. Toyoiti Ikari (猪狩豐一), teacher of mathematics of the Watari (亘理) Sericultural School, Miyagi.

"About 9.30 p.m. on March 1, I left the Uriiti (賣市) Primary School, and just as I came to the former site of the execution-ground, which is situated at a height, a bluish yellow light was seen through a cluster of trees in the direction of the sea. When I began to go downhill, the light became brighter and two (?) beams of bright light were thrown to the west. 'A ship has entered port,' I said to myself. It was twenty-nine hours later that the severe shock came. I learned afterwards that the light was not the search-light of a ship."

"About 8.30 p.m. on March 2, the sky in the direction of the Pacific was lighted by what seemed to be lightning flashes. But no peal of thunder was heard. The colour of the flashes was reddish yellow."

The above reports coincide with each other in some respects, that is, both of the lights were yellowish and they were seen nearly in the direction of the epicentre of the earthquake on March 3. It is noticeable that in the former report the light lasted for some time and resembled an aurola. According to the "Kisyô-Yôran" published by the Central Meteorological Observatory, there was no thunderstorm from March 1 to 7 all over Japan; so the phenomena must be attributed to other cause. As regards the relation between the luminescence and the earthquakes on March 3, the present author has no ground solid enough to make a positive statement. But there are not a few

cases in which severe earthquakes were preceded by luminous phenomena, as has already been indicated by the author.[28)]

B. *The Luminescence seen during the Earthquake.*

Many reports state that luminescence was observed while the shock was on. The localities where the phenomenon was seen range from Hokkaidô in the north to the coast of Sagami Bay in the south. Most of the reporters say that the luminescence was like ordinary lightning or electric sparking, and its colour blue or bluish white. Many instances of this type of luminescence have been reported in the earthquakes which recently occurred in Japan. And it is most difficult to distinguish the luminescence from that due to short-circuiting of electric-transmission lines. But it is noteworthy that similar instances can be found in the records of old ages, when no electric line existed.[29)] Therefore it seems impossible to the author to attribute such type of luminescence to electric sparking without exception. The fact that Mr. Nakagawa, an electrical engineer, who observed a pale bluish-green arc of light which resembled a rainbow in the sky at the time of the earthquake on March 3, maintains that it was quite different from the luminescence due to electric sparking, seems to endorse the author's opinion.[30)]

One of the data collected by the author shows that directly the sky flashed, electric lights went out. In this case, at least, the luminescence may be due to snapping or touching of electric lines, and may have no direct relation with the shock. On the other hand, according to Prof. Yosii (吉井) of the Second Higher School, he observed a blue

28) "On the Luminous Phenomenon that attended the Idu Earthquake," *Bull. Earthq. Res. Inst.*, **9** (1931), 177–215, (in Japanese, with English abstract). See also "Investigations into the Luminous Phenomena accompanying Earthquakes," *Bull. Earthq. Res. Inst.*, **10** (1932), 649–673, (in Japanese, with English abstract).

29) As an example of similar luminescence seen at the place where no electric-transmission line is in the neighbourhood, the author may cite the light observed at the time of the Okuni earthquake on Nov. 4, 1931. According to Mr. Katuemon Hurutate (古館勝右衛門), he was walking in the rainstorm on the night of the earthquake, when suddenly a great noise like that of heavy gun firing was heard above the head, and simultaneously with it a dazzling light like lightning flashed all around.

30) 中央氣象臺 三陸沖强震及津浪報告, 39–40.

It is said that an arc of light which seems to be similar to that observed by Mr. Nakagawa was seen in London on the night of Jan. 5, 1931, and an earthquake occurred two days afterwards.

light in the sky two minutes after the shock was felt; so, suspecting that it might be due to breakdown of electric lines, he made inquiries about it of the electrical department of the Sendai City Office. The reply was in the negative. Moreover, the fact that not a few people saw similar luminescence toward the open sea cannot be overlooked. Those lights may have been clouds over the sea illuminated by a light emitted in other direction, or the luminescence due to swarms of luminescent plankton stimulated by a sea-shock. But, for the present, luminous appearance over the sea at the time of earthquake is a mystery to the present author. The problem must be reserved for the future.

Another mystery is the fact that, in particular, the remarkable luminescence was observed by many people in the neighbourhood of Hatinohe (八戸), a city near the sea. This fact cannot yet be explained to the full. It may simply mean that the shock was felt more severely because the locality consists of rocks of younger formation compared with the Kitakami Mountain-land situated in the south,[31] and accordingly there was electric sparking in all directions. This supposition seems to be strength-

31) The Kitakami Mountain-land is chiefly of Palaeozoic and Mesozoic formations, associated with various kinds of old eruptive rocks, while the locality near Hatinohe consists of recent deposits.

Fig. 1. The places where the luminescence was seen during the earthquake.

ened by the fact that the places in which the lights were seen isolatedly were mostly in basins and plains of alluvial deposits, such as the Syônai plain, the Yamagata basin, the Yokote basin, the valley of the Kitakami, the Kôhu basin, etc. Moreover, the fact must be taken into consideration that the population of the locality is dense in comparison with the neighbouring regions, which are very sparsely populated.[32]

It is reported by some that luminescence was seen not above the sea, but on the surface of, or in, the sea. According to Mr. K. Suzuki who lives about one kilometre NNW of Isinomaki, a thriving seaport town, while the shock was on, many bluish luminous bodies, large and small, appeared and disappeared on the open sea in the east and in Isinomaki Bay in the west. The duration of each light was about 1–2 sec. The more violent vibration was, the more lights appeared. The vibration soon ceased and luminous bodies vanished, too. A fisherman of Arahama (荒濱), Watari-gun (亘理郡), Miyagi, who was fishing off Kinkazan (金華山), is said to have seen bluish white flames bursting out of the sea. The crew of another fishing boat felt a seashock off Kinkazan, and at the same time, to their consternation, glittering lights appeared in the water. It may be the most rational to consider the phenomenon mentioned above as the luminescence due to luminescent organisms stimulated by a seashock.

C. *The Luminescence that accompanied the Tunami.*

The first huge wave reached the coasts of the Sanriku districts about 3 o'clock a.m. on March 3, that is, about 30 minutes after the principal shock. And it was immediately before the arrival of great waves at the coasts and while the shores were inundated by waves that the luminous phenomena were observed.

The luminescences reported by eye-witnesses vary greatly in character and intensity, but they may be classified as follows:—(I) The crest of the waves emitted dim continuous light. (II) The surface of the sea glittered all over. (III) When waves washed the coasts, the water of the shoreline gave out bluish light. (IV) When the sea-water receded previous to the oncoming of huge waves, the exposed sea-bottom gave out blue light. (V) A luminescent body like a meteor was seen. (VI) Well-defined round-shaped luminous bodies were seen

---

32) 田中館秀三 東北地方人口密度の地形的分析 (地學雜誌 494, 495). 田中啓爾・山本熊太郎 日本人口分布圖.

in an oncoming wave. (VII) A weird round-shaped luminous body appeared above the sea. (VIII) Bright light radiated from the sea. These types will be mentioned in detail in the following pages.

(I) *The crest of waves emitted a dim continuous light :—*

This type of luminescence is reported from several places. In Hunakosi (船越) the crest of the wave looked white in a straight line. A villager of Okkirai (越喜來) who looked at the advancing wave from a height told the author that the crest emitted white light, and the luminous zone was about 4 metres wide. According to a girl in Ryôri (綾里), it seemed as if white mist lay over the sea, when a gigantic wave came rolling. In Kesennuma (氣仙沼) a huge wave advanced towards the shore emitting white light all over. Mr. K. Hukui of the Miyako Meteorological Observatory told the author that when the wave reached the mouth of Miyako Bay, the crest looked white.

(II) *The surface of the sea glittered all over :—*

According to a villager of Origasa (織笠) who happened to be at Ando (安渡) when the earthquake occurred, he was looking over the sea after the shock, when the surface glittered all over. It seemed to be different from that of *Noctiluca.* An old man who saw the phosphorescence with him, rushed into his house screaming, "Tunami!" Immediately after that a great wave arose. A similar luminescence was observed

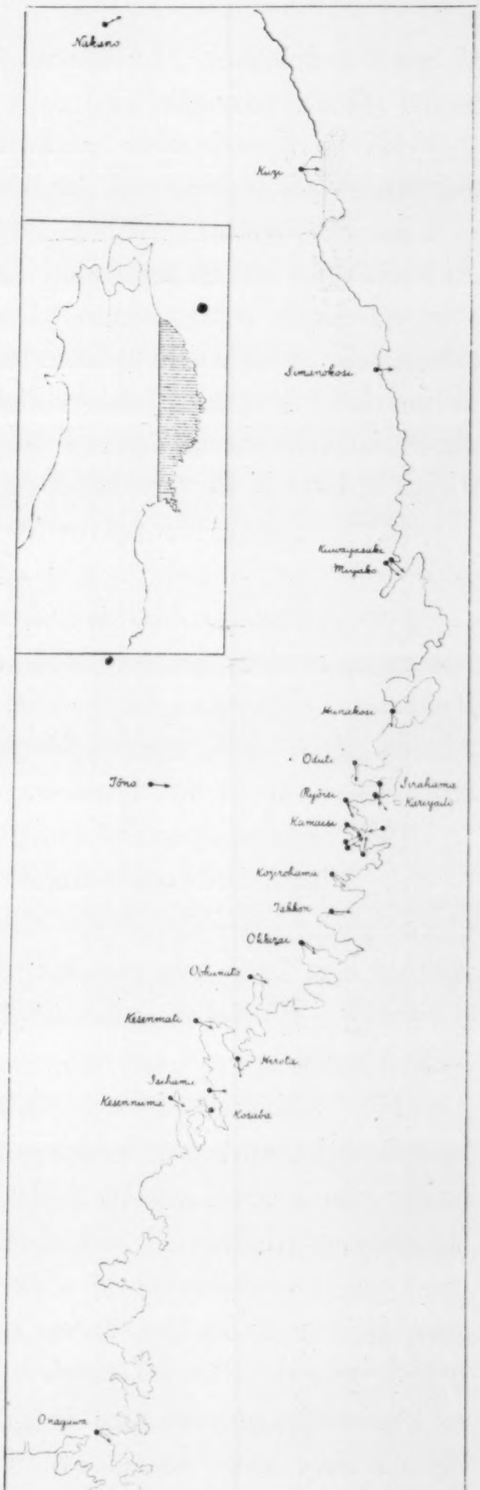


Fig. 2. The places where the luminescence was seen at the time of the tunami and the directions of the luminescence.

at Sakihama (崎濱) of Okkirai, and at Kotumi (小積) on the Bay of Oginohama (荻濱), Miyagi.[33)]

(III) *When waves washed the coast, the water of the shoreline gave out bluish light:—*

At Sirahama (白濱) near the mouth of Kamaisi Bay, the author met with an old fisherman. He was swept away by a wave and narrowly escaped death at the time of the great tunami in 1896. In the recent tunami he was washed away again clasping his grandchild in his arms. When he turned and looked at the shore of his village, as he was tossed about in the wave, he saw the water of the shoreline was being highly disturbed as if it were boiling and the water was emitting bluish light.

(IV) *When the sea-water receded previous to the oncoming of huge waves, the exposed bottom gave out blue light:—*

According to Mr. Gennosin Ono (小野源之進), water-policeman of Kamaisi, it was 30 minutes after the strong shock that the water of Kamaisi Bay began to recede. In the twinkling of an eye the water retired about 100 metres from the shore, when bluish light was emitted from the bottom with water.

(V) *A luminescent body like a meteor was seen:—*

A primary school teacher of Oosawa (大澤) observed after the earthquake a luminescent body shooting obliquely like a shooting star. It was seen a little above Oosima (大島), an islet in Yamada Bay.

(VI) *Well-defined round-shaped luminous bodies were seen in an oncoming wave:—*

Mr. Yûiti Onodera (小野寺有一), headman of Kamaisi town, escaped to a height and was looking over the bay. While a great wave (probably the second wave) rushed in and advanced to the central part of the bay, well-defined round-shaped luminous bodies as large as a *sugegasa* (sedge-sunshade) or a *tarai* (wash-tub), about three in number, were seen in a row in the wave, a little below the crest. Their colour was bluish purple like an electric discharge. They lighted up all around, so the curling crest and fragments of destroyed houses were clearly visible as they were tossed about by the wave. Besides him, many people who were in the neighbourhood observed them. Mr. Tyûzi Kobayasi (小林忠次) of the Kamaisi Fisheries Experimental Station, observed the same luminous bodies. According to him, the wave looked black, and above the crest several round-shaped luminous bodies were seen in a row

33) 中央氣象臺 三陸沖强震及津浪報告, 137.

at the same intervals. Those bodies advanced and receded in violent speed with the wave, and presently they disappeared one by one. The colour was like that of a lighted paper lantern. He thought that they were top-lamps of ships swallowed and carried by the wave. Another eyewitness is Mr. Gennosin Ono mentioned above. He told the author that: "After the earthquake I ordered the inhabitants to make a fire on the shore and keep watch. It being awfully cold, not a few people gradually came around the fire. About 30 minutes after the shock, the water began to recede; so we ran to a higher place to escape the coming danger. After running about 200 metres, I looked back, when a flash like that of searchlight was seen toward the mouth of the bay. Presently a great wave came, and a little above the crest several round-shaped bodies were seen in a row emitting blue light. Then the sea-water reached where we were." A similar type of luminescence is reported from Kesen-mati (氣仙町). In that town jet-black water came ashore sluggishly, and several patches of blue light, 15—30 cm in diametre, were seen in the water which flooded the land.[34]

(VII) *A weird round-shaped luminous body appeared above the sea:—*

Mr. Turumatu Harada (原田鶴松), a fisherman of Kamaisi, states: "At midnight we left Kamaisi on board the 'Kôeimaru' (幸榮丸), a fishing motor-boat, and were engaged in cod-fishing about 4 knots NE of Sanganzima (三貫島), a rocky islet near Kamaisi Bay. Then, ahead of us, that is toward Sirasaki (白崎), a cape near the bay, a large fire-ball suddenly appeared above the sea. It was as large as a full moon, and at a height of about 7—10 metres from the surface of the water. Believing it to be the top-lamp of a trawler, I starboarded and ported the helm, but the fire-ball drew nearer and nearer. I stopped our vessel, but the fire-ball still continued to draw near. Then I dared to advance our boat toward the fire-ball. Nevertheless we did not collide with the fire-ball. Presently the fire-ball diminished in size by degrees and disappeared. As soon as it vanished, we found a fire which broke out in

34) According to "The Report on the Strong Earthquake and Tunami of the Sanriku Districts" (in Japanese) published by the C.M.O, "about 20 minutes after the shock, a sound like that of dynamite explosion was heard at Ryôri, and ten minutes later the water began to recede with a tremendous velocity. Then about 15 minutes passed, when a ship with a lighted lamp was seen rushing from the mouth of the bay at a great speed." That light may not have been the lamp of a ship, but a patch of light in the water.

Kamaisi immediately after the tunami. The colour of the fire-ball was like that of live charcoal. That night the weather was fine, and the fire-ball was not accompanied by any sound or unusual phenomenon." According to Mr. Seisuke Huzisawa (藤澤清助), the very fire-ball was observed by not a few fishermen besides Mr. Harada while fishing in the same fishing ground.

(VIII) *Bright light radiated from the sea :—*

This type of luminescence was seen by a lot of people at Kamaisi and other places. The following are some of the typical instances from the many collected by the author.

1. About twenty or thirty minutes after the earthquake, a light that resembled lightning or sunrise was seen all over the open sea, and soon afterwards huge waves arose. (Simanokosi (島越), Tanohata-mura (田野畑村), Iwate).

2. About 3 o'clock, a little before the oncoming of the tunami, a lightning-like light flashed from west to east in the north-eastern sky. It was of blue colour and fairly bright. (Miyako).

3. About 2.40, lightning-like luminescence flashed twice (?) from behind the hills which are situated in NE. The colour was bluish, but paler than lightning. A similar light was observed in the south by fishermen while fishing off Miyako, and a rumbling sound like distant thunder followed. (Kuwagasaki (鍬ケ崎), Iwate).

4. After the earthquake, flashes were seen thrice over the open sea. The colour was bluish white. (Omoe-mura (重茂), Iwate).

5. Between the principal shock and the first aftershock, there was a flash like lightning, and after the first aftershock a sound like that of gun firing was heard. (Morioka).

6. A fisherman heard a roaring sound off Tarô-mura (田老), Iwate, and the sky was lighted as if it were daybreak.

7. About 20 minutes after the shock, bluish white flashes radiated from the southern horizon three times in succession. It was a terrible scene. A little to the right of the flashes above mentioned was seen the fire in the town of Kamaisi. (Hunakosi-mura (船越), Iwate).

8. Off Ooduti-mati (大槌), Iwate, fishermen found that it became light all around as if a cloud of dust had risen high up in the sky.

9. Just before the arrival of the tunami, a light was seen toward the offing of Kamaisi. Some assert it was radiate, while others say it was a beam as of a searchlight. The colour was yellowish or reddish blue. (Ooduti-mati, Iwate).

10. During the tunami a bluish white light was seen behind the hills in the south. It was not so bright as lightning, nor an instantaneous flash. It was supposed by some villagers to be a searchlight of the "Iwatemaru" (岩手丸) (Sirahama 白濱, Unozumai-mura 鵜住居, Iwate).

11. According to Mr. Kikumatu Kozima (小島菊松), a fisherman, about 20 minutes after the shock, a sound like that of heavy gun firing was heard. Simultaneously with the sound, a bluish white light flashed all over. It was so bright that the faces of people could be distinctly seen on the dark beach. Some of the villagers took it for a peal of thunder, and thought it would begin to rain. About ten minutes after that, the sea-water suddenly rose to the high-tide level, and then began to recede with great rapidity. (Ryôisi 兩石, Iwate).

12. Mr. Komatu (小松), a primary school teacher, states as follows:—He was keeping watch on the beach after strong shock was felt. In the great tunami of 1896, about 80% of the inhabitants of his village were swept away by gigantic waves. The villagers have since made it a rule to keep watch on the beach everytime an earthquake occurred. On the night of March 3, a lot of villagers were on the lookout as usual, warming themselves at a fire on the beach. About 30 minutes later there came from the offing a loud sound like the boom of a gun. Looking out into the open sea in surprise, it grew light over the waters in the east. It was not so bright, the colour being greenish. It looked like the light of several searchlights brought together. There were some who considered the sound and luminescence as a sign heralding the coming of a tunami, but the majority believed them to be due to a thunderstorm. A few minutes passed, and the surface of the sea rose. The fishing boats which had been hauled ashore were tossed about; then the water began to retire with tremendous speed. Villagers, seeing it, fled in panic to a higher place. (Ryôisi 兩石, Iwate).

13. According to Mr. Kikumatu Kozima of Ryôisi, the luminescence was seen in SE at Kariyado (假宿) near the village.

14. The report from the Kamaisi Night School is as follows:—

Time—About twenty minutes after the strong shock, that is, at the same time as, and after, the arrival of great waves.

Place—The point from which the light was emitted was the mouth of Kamaisi Bay, and mountains around the bay were illuminated.

Colour, etc.—The luminescence was repeated several times in succession in a short time, and the light was radiated in various directions, as if a searchlight were turned this way or that. It was more bluish

than lightning, and looked like electric sparking on a grand scale or a searchlight turned to the land.

Intensity—Not so bright as to dazzle the eye; far weaker than magnesium flash.

15. The postmaster of the Kamaisi iron mine states that about six minutes after the second shock which occurred at about 2.50, a luminescence was seen in the east. The position of the source gradually shifted to the south. Then the sound of receding water was heard. The lights were brighter than a searchlight and less bright than lightning.

16. According to Mr. Gennosin Ono, a water policeman of Kamaisi, about 30 minutes after the principal shock the water began to recede, and in a twinkling of an eye it retreated about 100 metres from the shore. Then he ran hard about 200 metres to escape the danger, and looked back, when a flash like that of a searchlight was seen toward the mouth of Kamaisi Bay. Soon a great wave came rushing.

17. Mr. Tyûzi Kobayasi of the Kamaisi Fisheries Experimental Station states that a dazzling light suddenly shone all around as if a searchlight were turned to the town at the mouth of Kamaisi Bay. He believed that the "Hayatinemaru" (早池峯丸) kindly turned her searchlight upon the stricken town, as electric lights had given out, though it turned out afterwards that it was not the case.

18. According to Mr. Amerika Toku (アメリカ德) of Kamaisi, he saw at first a light between Ureisi (嬉石) and Matubara (松原) on the shore opposite the town, and then a luminescence of great splendour blinded people. Women and children shuddered at it. As soon as the light vanished, the sea-wave flooded the town.

19. The crew of a fishing boat which was sailing near Matasaki (馬田岬), a cape at the mouth of Kamaisi Bay, saw a flash like a searchlight turned to the east, that is, the open sea.

20. Mr. Toyomatu Morimoto (森本豐松), correspondent of the Tôkyô Asahi, had just been talking to the Morioka branch office over the telephone, when he was informed of an ocean wave coming. So he fled by bicycle to escape from the danger. On his way to Suzuko (鈴子), he saw a brilliant flash toward the Osaki (尾崎) Peninsula, which projects into the open sea at the mouth of Kamaisi Bay. The source of the light must have been in the open sea beyond the peninsula, because he saw the dark outlines of the hills against the light.

21. A fisherman on board a fishing boat which was tossed about

in Kamaisi Bay till the disturbance of water subsided, saw bright flashes. It seemed to him to be a searchlight turned to the north from the south of Kamaisi. The luminescence, mostly bluish, was seen about ten times.

22. Mrs. Haruno Sasaki (佐々木はるの) in Sirahama (白濱) is one of those who observed the light at a place nearest to the sourse. According to her, after the principal shock, a bluish red light radiated from the sea at the mouth of Kamaisi Bay. Then the second shock occurred. At brief intervals a curling white-crested wave rushed in and behind it a huge black wave advanced into the bay.

23. Mrs. Sumiyo Tiba (千葉すみよ) in Heita (平田) observed the phenomenon at a position which is most suitable to look at the mouth of Kamaisi Bay. After the shock, she heard a sound as of gun firing in the south, and almost simultaneously with it, she saw an bright flash of red colour at the mouth of the bay.

24. Mr. Tomesiti Okada (岡田留七), a fisherman in Heita, heard a sound resembling the firing of artillery after the principal shock, and about three or five minutes later a rustling sound was heard. It was soon afterwards that he was informed by his elder brother that the sea presented an unusual appearance. (His brother, recalling that in the case of the great tunami in 1896, the fishing boats which were at anchor were not lost, went to the beach to drop anchors. Then the sea began to recede, and when he finished the work, the water retreated so far that the bottom was exposed. Seeing this, he hastened to his younger brother's house which is situated on the beach, and knocked at the door.) At that time the electric lights gave out, and to the right of Matasaki (馬田岬), or at the mouth of Kamaisi Bay, a bright light radiated from the sea to the sky. It seemed to have flashed several times. Then he fled, and villagers ran away jostling with one another. He ran hard about 300 metres, when the wave reached the shore.

25. Mr. Tyû Takahasi (高橋忠) of Kozirohama (小白濱) on Tôni (唐丹) Bay was keeping watch on the beach, when a sound like that of dynamite explosion was heard, and a light resembling lightning was seen in the offing. About ten minutes later the water began to recede.

26. A villager of Kompaku (根白) on Yosihama (吉濱) Bay, reports that, immediately after the second shock, his brother went out to catch a pig which had run away from the sty, when he heard a sound and soon after a light was seen in the east.

27. Mr. Yokiti Suzuki (鈴木與吉), principal of the Oohunato (大船渡) Primary School, saw a light resembling sheet-lightning in the northern

sky. The duration of the light was longer, and the colour was more reddish, than ordinary lightning.

28. The report from the lighthouse keeper in Oosima (大島), an island in Kesennuma Bay (氣仙沼灣), states that a bluish white light like that of searchlight was seen in SE at 2.33 a.m. A roaring sound was heard in the same direction about 2.35. He took it for the boom of a gun on a warship. The tunami came at 2.40.

29. Mr. Hunato (船戸) of the Kesennuma Fisheries Experimental Station states as follows:—The severe shock started at 2.30 a.m., and the vibration lasted for about five minutes. Being anxious about the specimens of animals which he had in his charge, he at once left for the experimental station. On the way he saw two flashes of lightning beyond Kameyama (龜山), a hill in Oosima. It was about 2.50 a. m.

30. In Kosaba (小鯖), Karakuwa-mura (唐桑), Miyagi, many people were swept away by huge waves and calling for help, as they were tossed about in the sea. Then, all of a sudden, the sea was lighted up all over, and, owing to it, a lot of people were saved. At first it was supposed to be the searchlight of a steamer, but in reality no large vessel came at that time.

31. The crew of the "Kaiunmaru" (海運丸), 5 tons, saw a light resembling searchlight three or four times in the direction of Kinkazan at a position about 200 metres off the coast between Hirota Bay (廣田灣) and Karakuwa (唐桑). It shone all around as if it were daytime.

As mentioned above, the accounts of this type of luminescence are at variance with each other to some extent. But the general outline of facts may be guessed by piecing various information together; that is, the luminescence was visible a short time before the arrival of great waves at the shore and during the flooding of the tunami on the coasts. The light flashed several times, though the number of times is not exactly known. There is every reason to believe that this type of luminescence originated at the mouth of Kamaisi Bay. Other sources of light cannot be accurately known, though it is sure enough that a similar light radiated from several points on the sea in the affected area. The light seems to have issued from the sea-surface.[35] The colour seems to have been bluish, and the duration instantaneous or a little longer than lightning. The intensity of the light cannot be given in

35) A similar luminescence was observed by the crew of a fishing-boat on the Hyûganada at the time of the South Hyûga earthquake in 1931. This was described by the author in the *Bull. Earthq. Res. Inst.*, **10** (1932), 649.

exact terms, but it is quite sure that the light was visible at Hunakosi (船越), 20 km distant from Kamaisi Bay, at the mouth of which the light radiated. In addition, though not sufficiently trustworthy, it is said that it was seen at Tôno (遠野), about 36 km distant from the same bay. It is not certain whether sounds accompanied the light, but, at least, the first flash which originated at the mouth of Kamaisi Bay seems to have been simultaneous or almost simultaneous with the sound as of gun firing. The author, however, cannot positively assert that there was a relation between the light and the sound.

The Possible Explanation of the Luminescence.

Though it is not easy to clear up the nature of those luminous phenomena, the author can imagine a possible explanation of the mystery. He is inclined to ascribe a greater part of those phenomena to microscopic organisms.

Firstly, as to dull continuous glow of the crest (I), myriads of brilliant sparks in the water (II), and bluish light emitted from the agitated water (III) as well as the bare bottom (IV), the author feels confident that they are due to luminescent planktonic organisms. It is a matter of common knowledge that similar phenomena are frequently observed on the shore as well as on the sea, especially in summer.

But, to make sure of it, it is necessary to ascertain whether there are luminescent microscopic organisms not only in the sea of those districts but in the season. In the first place, it is certain that luminescent plankton is found in the sea of the Sanriku districts. Fishermen in those districts are familiar with the luminescence due to marine floating organisms, and they call it "*Somé*," probably the contraction of *Siomé*," which means the "eyes of the sea-water." And it may be safely stated that *Noctiluca scintillans*, cosmopolitan in the temperate seas,[36] is an important factor of the phenomenon. Besides *Noctiluca*, luminescent animals which live in the sand-bottom, such as *Chaetopterus* and *Cypridina* may have been a source of luminescence at the bare bottom after the receding of water. In a private letter Mr. Sakyô Kanda (神田左京), an authority on animal lights, writes that he is inclined to think the light is probably due to *Noctiluca*. In the second place,

36) According to Prof. S. Kokubo, *Noctiluca scintillans* is not a species which is characteristic of warm currents as was formerly believed, but a cosmopolitan in the neritic areas.

it is certain, too, that luminescent plankton is found in early spring. According to Mr. Suzuki, principal of the Hunakosi Primary School, phosphorescence is seen in the sea of the districts all through the year, though most conspicuous in summer. And, according to Prof. S. Kokubo, *Noctiluca scintillans* makes its appearance abundantly usually in April—June in those districts, though it is found in a small quantity all the year round.

There is reason to believe that the meteor-like luminous boby seen in the sky (V) may have really been a shooting star, because some reporters state that meteors were seen on the night. But it is not the only explanation of the phenomenon. The direction in which the luminous body was seen is that of the narrow neck of a peninsula which projects between Yamada Bay and Hunakosi Bay. And, as it is known that the waves of the tunami rushed over the neck from Hunakosi Bay to Yamada Bay, it would be possible that luminescent micro-organisms, such as *Noctiluca,* stimulated by the waves advancing over the land, emitted remarkable light. It may be possible, also, that the light given out by a swarm of plankton was visible as a luminous spot at Oosawa (大澤), distant 5 km from the neck of Hunakosi, if it had been of fair intensity.

The round-shaped luminous bodies seen in the wave (VI) are so wonderful that they may be regarded as an optical illusion. But, since three eye-witnesses belonging to the educated classes make nearly similar statements, and, moreover, similar accounts can be found in old records,[37] it is absolutely impossible to deny them as a mere illusion. As regards the light, the statements of the eyewitnesses differ from one another in some respects. For instance, one of them says that those luminous bodies were seen in the wave, while the others maintains they observed them above the advancing crest. There is no knowing which is the real fact, but the author thinks it more probable that they were seen in the water[38]. If the luminous bodies were in the water as the author conjectures, it seems to be most natural to ascribe them to luminescent organisms. The commonest marine organisms whose luminescence looks like a globe of fire are *Ctenophora* and *Pelagia.* These

37) *loc. cit.*, p. 88.

38) One of the reasons for this surmise is that, according to Messrs. Huzisawa and Ookubo of Kamaisi, no ship sank in the bay, though there were many which were greatly damaged or stranded. Therefore, it would not be rational to consider the luminous bodies to be toplamps of sunken ships.

jellyfishes look like faint full moons in the water at night, hence their Chinese name, "海月," which means the "sea-moon." But, the luminescence due to jellyfishes waxes and wanes in brightness, whereas, the eye-witnesses positively state that the luminous bodies observed by them were constant and steady. According to Messrs. S. Kanda and H. Aikawa (相川廣秋), the luminescence which is generally conceived in our country to be the light emitted by jellyfishes is, in reality, that of *Cypridina.* But the luminescence given out by *Cypridina,* too, waxes and wanes in a leisurely way. Moreover, it is doubtful whether the light emitted by an individual of *Cypridina* can be seen at a good distance. Therefore, it would be most rational to conceive that each of these luminous bodies may be a patch of light which was given out not by an individual, but by a swarm, of luminescent organisms, such as *Noctiluca* or *Cypridina.*

Next comes the weird round-shaped luminous body which appeared above the sea (VII). There are similar examples, though it is not at the time of tunami that they were observed. Mr. Z. Kose (小瀬二郎) of the Imperial Fisheries Institute states: "It was a foggy night after a storm about November in 1903 or 1904. While boating to Misaki (三崎) from Tateyama (館山), we observed a red light about 30 cm. in diametre appearing above the sea, which approached our boat at high speed. We took it for a side-lamp of a large ship. It was on the point of colliding with our boat, when it suddenly vanished."[39] According to Mr. Kamada (鎌田) of the same institute, he, too, has seen a similar strange light. "It was on a stormy night about November in 1905 that our 'Kaiyômaru' (快鷹丸) was caught in a storm and drifting, being unable to sail, at a point about 30 knots off Kumano (熊野), the Kii Peninsula. A dim red luminous body approached our ship at high speed from the windward, became brilliant, and then disappeared. It was repeated three times. Being informed by a terror-stricken sailor, all the crew went on deck and saw it. It was about 11 p.m. The windward at that time was NE, and there was no land in that direction. In addition, the weather was very stormy, so a small steamer could not have been put to sea."[40] According to Prof. S. Fujiwhara, they were probably a kind of mirage.

There seem to be other kinds of fire-balls occasionally observed on

---

39) 藤原咲平・大森虎之助・田口克敏 蜃氣樓調査 2 (氣象雜纂 2, 2), 108.
40) 藤原咲平・大森虎之助・田口克敏 蜃氣樓調査 2 (氣象雜纂 2, 2), 118.

the sea. Some of them seem to be St. Elmo's Fire,[41] and some to be images of the top- or side-lamps of ships reflected in the fog.[42] Besides them, there may be not a few cases due to some unknown causes.[43] Our knowledge on such a phenomenon is still in its infancy, therefore, it is impossible for the author to make clear the true nature of the weird luminous body seen off Sanganzima. The author cannot make a positive statement, also, as to the relation between the fire-ball and the tunami. But it seems to be worthy of note that a fire-ball which was seen above the waters two nights in sucession in the great tunami in 1854[44] bears a striking resemblance to the luminous body seen by fishermen off Sanganzima.

Lastly, the bright light radiated from the sea (VIII) is the most

41) Prof. Sukawa of the Merchantile Marine School in Tôkyô, saw a strange fire-ball several times during his seafaring life. In March, 1917, he was crossing the Indian Ocean on board the "Hitatimaru." At 11.30 in the night a bluish-white fire-ball about one metre in diametre appeared at the top of the foremast, and everytime the ship rolled the fire-ball swang to and fro without falling from the mast. Presently it gradually diminished in size and disappeared. On that day there were several thunder-storms from the morning. On the night of Feb. 2, 1922, a round-shaped light appeared again on the top of a mast in the same ocean (10°48'N. 59°27'E). At midnight on June 20 (?), 1904, that is, during the Russo-Japanese War, a large fire-ball appeared at the top of a mast of the "Taihokumaru," a miner. As 21 sailors had perished owing to the explosion of a mechanical mine on the 13th of that month, the sailors shuddered at the sight, taking it for a ghost. According to Prof. Sukawa, these are St. Elmo's Fire.

42) According to Mr. Marukawa of the Imperial Fisheries Experimental Station, it sometimes happens that a phantom-ship is met with on the open sea. It is the rule for a ship at sea at night to light a red lamp on the port side, and a blue one on the starboard, while on a phantom-ship the reverse is always the case. (丸川久俊 海をひらく, 11). The so-called phantom-ship seems to be an image of a ship reflected in the fog. The reverse positions of the side-lamps seem to serve as an evidence. It is perhaps not a rare phenomenon on the sea. According to Prof. Sukawa, during the Russo-Japanese War, a Japanese patrol ship, seeing a large warship loom through the morning mist, cleared for action with the crew at their posts, but presently the enemy vessel proved to be an image of their own ship. (須川邦彦 船乗りから見た海の不思議, 大正12年7月時事). The so-called phantomship belongs probably to this category.

43) A strange fire-ball was observed by Prof. Sukawa in the Japan sea in 1906. When he was sailing on board the "Kôtûmaru" (交通丸) from Turuga to Vladivostok, a fire-ball appeared at midnight in the direction 45°-50° to the right of the ship's bow, and it shifted with an enormous velosity to the left. The fire-ball did not stream horizontally over the sea, but the moment it disappeared, it reappeared a little ahead of the former position, and so on. The northery wind was then blowing pretty hard. At first he took it for the light of a fishing boat, but its velosity was too great for a fishing boat or a sea-bird. The secret is still unrevealed.

44) *loc. cit.*, p. 89.

conspicuous light among those which were observed at the time of the tunami. There is every reason to believe, as stated above, that the light was seen clearly at a place 20 km distant from the source. Accordingly, the light must have been very intense at the source. But it is quite possible that a light of great splendour is emitted by a swarm of luminescent plankton. The author may refer to two instances which were observed in the adjacent waters of Japan.

The so-called "Mysterious light in the Okhotsuk Sea" discovered by the crew of the "Unyômaru" (雲鷹丸), a training ship of the Imperial Fisheries Institute, is an example. According to Mr. H. Marukawa (丸川久俊), the light was so strong that it reflected on the top of a mast 80 feet high, and those on the deck could manage to read a newspaper by the light. On collection, it was found that the light was due to *Metridia longa.*[45] Mr. T. Kumata (熊田頭四郎) perceived a remarkable luminescence in the Japan Sea on May 6, 1915. It was at a point 15 knots to the north of Kawaziri (川尻), Yamaguti prefecture. At first he saw a sublime luminescence on the sea in NE in the distance, and it looked like a searchlight turned horizontally; only the light was softer than a searchlight. When it approached, more than ten pillars of pale fire appeared, and the ship seemed to have been lighted with arclight. The water was examined, and it was found that the luminescence is attributed to *Pyrocystis pseudonoctiluca.*[46]

Since such an intense light as given above can be emitted by a swarm of planktonic organisms, it does not seem unreasonable to attribute this type of light to luminescent plankton, so far as the intensity of light is concerned. But, in order to ascribe such a strong luminescence to phosphorescent micro-organisms, it must be admitted that a vast amount of luminescent plankton were present in the coastal water of those districts at the time of the tunami.

Generally speaking, the richness of floating life cannot be expected early in March. And planktonic organisms which are possible to emit such an intense light—Noctiluca or its allies—are not usually to be found in abundance in the season. Therefore, supposing that there were a large number of luminescent micro-organisms in case of the tunami, it must reasonably be attributed to unusual multiplication owing to some cause or other. There is a little doubt, however, as to

---

45) 丸川久俊 海洋漁場調査報告 (漁業基本調査報告 8), 123.
46) 丸川久俊 海をひらく, 211-213.

whether that was really the case, and whether there was a connection between the unusual multiplication of luminescent plankton and the earthquake. The author is making inquiries on the problem. The result of the investigation will be given in the second report.

Concluding Remarks.

By the author's investigation it has been made clear that the accounts of luminous phenomena described in the records on tunamis, ancient and modern, are not groundless nor illusion, and the accounts are in perfect agreement with the luminous phenomena observed at the time of the Sanriku tunami on March 3, 1933.

Though the nature of the light is not exactly known at present, there is sufficient reason to believe that a greater part of those lights were due to luminescent plankton—most probably Noctiluca or its allies.

At any rate, since it is a scientific fact, as Prof. Terada stated on luminous phenomena accompanying earthquakes,[47] the phenomenon of tumani cannot be said to have been explained thoroughly, unless the nature of the luminescence is made clear.

Moreover, the last mentioned type of luminescence may possibly serve as a warning by which many persons can be saved from a coming disaster. It seems, therefore, this is a problem which cannot be made light of from this point of view, especially for the inhabitants of the doomed districts.

In conclusion, the author wishes to express his sincere thanks to Prof. Terada for his kind guidance. The author is also indebted to Prof. S. Kokubo of the Tôhoku Imperial University, Mr. S. Kanda of the Institute of Physical and Chemical Research, Prof. Sukawa of the Merchantile Marine School, Messrs. Aikawa, Kamiya, and Suehiro of the Imperial Fisheries Experimental Station, and Prof. Masuda of Waseda University for their cordial advices and suggestions, as well as to many persons for their kindness in furnishing the author with valuable data.

---

47) 寺田寅彥 物質と言葉, 354.

8. 三陸津浪の發光現象について (第1報)

地震研究所 武 者 金 吉

大津浪の際に發光現象が觀察されたと云ふ記錄が本邦には少なからず存在する．筆者は 1933 年 3 月 3 日の三陸津浪に伴つた發光に關する多數の資料を蒐集し，其れについて些か檢討を試みた結果，過去の津浪の記錄に記されてある發光現象は幻覺ではなく，實際に存在すること，並びに今回の津浪の際に觀察された發光と過去の津浪の記錄に見出されるものとを對比すると，色々の點でよく一致することが明らかになつた．

而してこの現象の大部分は，津浪の當時三陸地方の沿岸に夥しく繁殖して居た發光性浮游生物が，津浪のために刺戟を受けて光を發したのであると考へて大體に於て差支なさ相に見える．併し津浪のあつた時期は帶鞭類のやうな發光性浮游生物の夥しく出現すべき時期ではないので，其の異常出現の原因及び地震と發光性浮游生物の異常出現との間に關係が存するかどうか等の問題について，未だ研究の餘地が充分にある．これに關しては目下研究中であるから，追つて其の結果を第2報として發表する考へである．

併し兎に角これが1つの科學的事實である以上，寺田教授が地震の發光現象について述べられた如く，この現象が明らかにされるまでは，我々は津浪について全部を知り盡したとは云はれない譯である．

のみならず，津浪の際に見られる光の中には，津浪による人命の喪失を減ずる上に幾分役立ち相なものもあるので，災害防止と云ふ點から見ても，この現象の研究は輕視しがたいものゝやうに思はれる．

9. *An Investigation of the Sanriku Tunami Based on Mareogram Data.*

By Naomi MIYABE,

Earthquake Research Institute.

(Read Oct. 16, 1933.—Received Dec. 30, 1933.)

1. Introduction. In association with the earthquake of March 3, 1933, whose epicentre was at $\lambda=144°E$ $\varphi=39°N$, a violent tunami swept over the cities and villages along the coast of Sanriku, (the Pacific coast of Northeast Japan), and those of Hokkaidô. Disturbances of the waters due to the tunami were recorded quite clearly at various stations in Japan, at Honolulu, San Francisco and Santa Monica, U. S. A., and at Iquique, Chili, that is, at the mareograph stations situated around the Pacific Ocean.

In order to study this tunami, the writer collected copies of mareograms from the various stations. They are reproduced in Figs. 8–32 of the Report.[1] The present paper therefore describes the results of study of the Sanriku tunami based on data from these mareograms.

2. Determination of the Initial Mode and Time of Commencement. The first step necessary in the present investigation is to determine from the mareograms the initial mode of the disturbances in the sea level due to the tunami. Owing to the following reasons, however, this is a matter of great difficulty.

i) Since the disturbances due to the tunami began at each station generally in the ascending phase of the tide curve, even when the initial mode was actually a downward movement, it is difficult to say from the configuration of the curve in the mareogram whether the initial downward movement had not been preceded by a small upward movement.

ii) The curves in the mareograms are usually superposed by small disturbances, which may be regarded as being due to secondary undulations excited in the bays along the coast where the mareographs are situated. These small disturbances are generally so irregular that

1) This volume of the Bulletin, Part II, p. 7.

they obscure the distinct initial mode of the tunami.

An example of a doubtful beginning of the trace of the tunami on the mareogram,[2] obscured by the above mentioned disturbances, is shown in Fig. 1, which is from the mareogram of Kusiro.

In this figure, we notice three points, A, B, and C, from any one of which the tunami might have actually begun. Firstly, we may regard point A as the initial trace of the tunami. The time of commencement then should be 3^h00^m a.m.; the initial mode of the movement of the sea level being upward. This assumption would not be correct however if the upward movement next to point A were regarded as the continuation of the undulations that preceded the same point, and which may be due to the seiches that were activated in the bay of Kusiro prior to the arrival of the tunami. Secondly, since point B appears to be a point of inflexion, it may be regarded as the initial trace, the configuration of which might have been produced by the superposition of the upward movement of the tunami on the undulations of the seiches. If this point be taken as the actual initial trace, the time of beginning would be 3^h10^m, that is, 10 minutes later than the preceding case. But since the configuration of the actual curve is not conspicuous enough to enable us to accept the said point as the true point of inflexion, the assumption is not necessarily accepted as being correct.

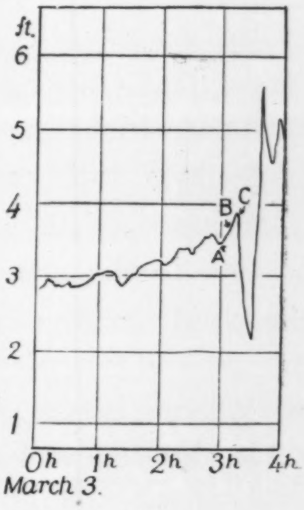


Fig. 1. Mareogram of Kusiro.

Thirdly, since the conspicuous downward movement began at this point B, point C may also be regareded as the initial trace of the tunami. The assumption would probably be correct, if neither A nor B, the above mentioned points in the curve, were the actual initial trace. The time of beginning would then be 3^h14^m, that is 14 minutes later than that of the first assumption.

The three above-mentioned alternatives with respect to taking the initial trace of the tunami on the mareograms of Kusiro are based on the assumption that the waves were not dispersed during the course of their propagation. If, however, the waves were dispersed, two different

2) Hereinafter, the beginning of the tunami as traced on the mareogram will be called the "initial trace" for short.

traces of different waves should be noticed according to differences in the velocities of propagation. Accordingly two of the above mentioned traces in the curve may be accepted as being due to these waves having different velocities, that is to say, the one is the trace of the disturbance propagated with wave velocity and the other of that propagated with group velocity. It is, however, very difficult to ascertain from the mareograms of those stations that are situated near the centre of the tunami, which one of the three traces corresponds to the disturbance propagated with wave velocity and which with group velocity. The disturbances that were propagated with different velocities can be singled out in the mareograms of American stations through differences in the configurations of the curves, that is, the undulations in the curves are generally superposed with disturbances of shorter periods that occurred several hours after the tunami was first felt at the stations. As for these different velocities of the tunami waves, owing to scantiness of data, it will not be discussed in the present paper.

Another example of doubtful initial traces of tunami is shown in Fig. 2, reproduced from the Hakodate mareogram.

In this curve, we notice two points, A and B, eithr one of which may be the actual initial trace of the tunami. Moreover, at point A, we notice two traces of the waves begining with an upward movement. If these oscillations are disregarded, the general movement of the sea level is downward from A to B, where the upward movement began abruptly with considerable amplitude. If we regard the general downward movement from A to B as the initial mode of the tunami disturbance, the time of beginning would be 3^h49^m, whereas by regarding point B as the initial trace, it would be 4^h00^m, the initial mode being upward. It is, however, difficult to say which trace is the most likely one showing the actual initial mode of the tunami.

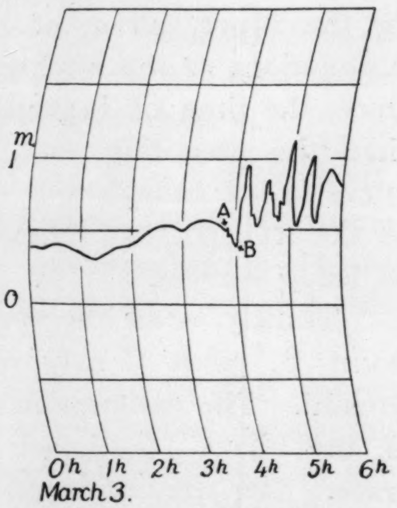


Fig. 2. Mareogram of Hakodate.

Besides those already mentioned, there are several other sources of error in determining the time of commencement of the tunami, which may be due to

i) Lack of uniformity in the velocity of the drum carrying the recording paper.

ii) Lags and leads in the time marks on the mareograms.

iii) Errors in reading the times of the initial traces of the tunami on the mareograms.

Of these, the errors due to wrong time marks could be reduced considerably if the disturbances due to the elastic waves of the earthquakes were recorded as in the mareograms of Yokosuka and Yokohama, the time of commencement of earthquake waves does not differ by more than a minute for different stations. The errors from other sources, however, amount to five or more minutes. It may, therefore, be expected that the time of commencement determined by direct readings from mareograms may involve average errors of about five minutes.

The modes of initial motions of the sea level, the time of commencement and travel time, together with the approximate period of initial oscillations due to the tunami, have been estimated for the various stations, the results being given in Table I. It should be noted that in the Table, the time for Honolulu is referrd to the local time of meridian 157° 30′ *W*, the time for San Francisco and Santa Monica to that of meridian 120° *W*, the time for Iquique to that of the meridian 60° *W*, while those for the Japanese stations are referred to the local time of meridian 135° *E*.

3. Determination of the Origin of the Tunami. In order to determine the position of the origin of the tunami from the data of travel times from the mareograph stations of Kusiro, Muroran, Hakodate, Tukihama, Tyôsi, and Hutami (in Ogasawara)[3], the following procedure was employed.

Assuming the velocity of wave propagation to be

$$v=\sqrt{gh}, \tag{1}$$

as usual, where h is the depth and g the acceleration due to gravity, we have

$$t=\int_0^s ds/v=\int_0^s ds/\sqrt{gh}, \tag{2}$$

3) The data for the travel time for Tyôsi and Hutami are from the report published by Sekiguti and Nakano, Central Meteorological Observatory.
R. Sekiguti and M. Nakano, *Kensinzihô*, 7 (1933), 71, (in Japanese).

Table I.

Station	Time of commencement	Sense of first motion	Approx. period of first motion	Travel time
	March III			
Nemuro	3^h 33^m	down	20^m	63^m
Kusiro	„ 14	„	28	44
Muroran	„ 55	„	20	85
Hakodate	„ 48	„	22	78
Hatinohe	„ 08	up	17	38
Kesennuma	„ 39	„	9	69
Tukihama (Oppa Wan)	„ 24	„	10	54
Isinomaki	„ 41	„	16	71
Hanabuti-zaki (Siogama)	„ 32	„	?	62
Siogama	„ 46	„	32	76
Nakagawa	„ 04	?	14	34
Aburatubo	„ 39	?	15	69
Yokosuka	„ 57	down?	51	87
Yokohama	4^h 29	„	54	119
Tôkyô			70	
Simidu	3 55		72	85
Hosozima	4 55	?	10—31	145
Honto (Karahuto)	6 30	?	20	240
	March II			
Honolulu	14^h 32^m	Down	26	7^h 32^m
San Francisco	19 52	?	17	10 22
Santa Monica	20 26	?	17	10 56
	March III			
Iquique	11^h 30^m	?	?	22 00

for time t required to travel distance s, and

$$s=\int_0^t v\,dt=\int_0^t \sqrt{gh}\,dt, \tag{3}$$

for distances over which the waves are to be propagated during time interval t.

Then, taking each station as an imaginary source of the waves whence the waves are propagated with velocity $\sqrt{gh}$, we obtain a curve representing the imaginary wave front for each station at any time.

The curve for the wave front after a certain time interval and equal to the observed travel time for each station is thus obtained, as shown by the dotted lines in Fig. 3. If the wave front of the actual tunami were coincident with the envelope of these curves of imaginary wave fronts at the time when the earthquake began at its origin, the disturbance from the origin of the tunami should have reached the mareograph stations at the observed time of commencement within the range of possible errors. On the other hand, these curves of imaginary wave fronts should meet approximately at a point, provided the tunami had propagated from a point source, whereas the curves, as shown in the figure do not actually meet at a point. The area enclosed by the envelope of the curves of imaginary wave fronts is some 600 km. in linear dimensions, as shown by the shaded area in Fig. 3.

On the other hand, we have $T=30$ minutes for the approximate period of the initial oscillations of the tunami at several stations. Assuming the period to be 30 minutes and the velocity of propagation to be 245 metres per second, that is, the velocity at the surface of the ocean with a depth of 6000 metres, we have for the wave length

$$L=vT\doteqdot 441 \text{ km.},$$

which is nearly the same as the linear dimensions of the area of the source of the tunami.

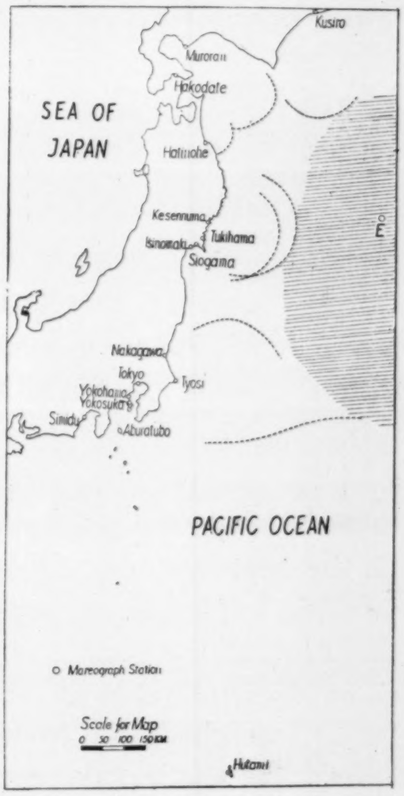


Fig. 3. Origin of the tunami.

Before entering upon a discussions of the result obtained above, we have to determine a point that corresponds to the hypothetical source of the tunami from the intersection of the curves representing the imaginary wave fronts corresponding to several tens of minutes of time before the occurrence of the earthquake. The curves for this time meet approximately at a point. The point corresponding to the hypothetical source of the tunami was thus determined to be $\lambda=146°E$ $\varphi=39°N$, denoted by E in Fig. 3.

If the tunami had actually propagated from the point source deter-

mined above with velocity $\sqrt{gh}$, then the times of commencement at the mareograph stations may differ considerably from those observed. The time required for the wave to travel distance s from E to each mareograph station along paths orthogonal to the curves of the imaginary wave fronts, can be calculated by using formula (2). The differences between the travel times and the observed times, $(t'-t)$ thus calculated, are shown in Table II.

Table II. Actual and Calculated Travel Times.

Station	t, acutual travel time	$t'=\int ds/\sqrt{gh}$, calculated travel time	$t'-t$.
Kusiro	44^m	60^m	16^m
Muroran	85	102	17
Hakodate	78	102	24
Hatinohe	38	89	51
Kesennuma	69	78	9
Tukihama	54	70	16
Isinomaki	71	105	34
Tyôsi	51	104	53

In Table II, it will be noticed, as may be expected, that the diffenences $(t'-t)$ are generally greater than 10 minutes; those for several stations exceeding 30 minutes, even when the marks are taken for the initial marks of the tunami for the porpose of making the travel time as large as possible. Such differences are greater than those which may be expected to be due to errors in determining the initial trace in the mareograms. We have consequently to fall back on one of two possible explanations regarding the origin of the tunami. One is that the area of the source of the tunami is about 600 km. in linear dimensions, as illustrated in Fig. 3, while the other is that the waves of the tunami might have started from point source E some 20–30 minutes before the earthquake occurred. Even were both of the above explanations correct, we have no information, in the state of our present knowledge as to what happened within the area of the source of the tunami, corresponding to that covered by a wave length.

Mr. Noguti[4] has pointed out that the calculated travel times for stations in Miyagi prefecture agree fairly well with those observed, the

4) K. NOGUTI, *Kensinzihô*, **7** (1933), 81, (in Japanese).

assumption being of course that the centre of the tunami coincides with the epicentre of the earthquake, that is, $144° E$ $39° N$. This result, however, does not contradict the present conclusion, that the center of the tunami is of the order of some 600 km. seeing that the nearest point to the stations in Miyagi prefecture on the boundary of the central area of the tunami approximately coincides with the epicentre of the earthquake.

4. Velocity of Propagation. The velocity of propagation of the tunami, usually assumed to be $v=\sqrt{gh}$, approximately, should be corrected when certain physical conditions of the waters and the boundary surfaces have to be taken into consideration. These corrections may lead to modifications in the explanations of the discordances in the calculated travel times with those observed, and consequently also that regarding the origin of the tunami, referred to in the preceding paragraph.

The correction for the propagational velocity of the tunami, taking into account the curvature of the earth's surface, as first pointed out by Prof. H. Nagaoka takes the form[5)]

$$v=\left\{1-\frac{3}{(2n+1)\rho}\right\}^{\frac{1}{2}}\sqrt{gh}.$$

In practice, however, the correction term, $\frac{3}{(2n+1)\rho}$, may be very small, even when the wave length is of the order of 1000 km., so that the effect of the curvature may be disregarded

Prof. T. Terada[6)] has discussed the effect of deformation of the ocean bed caused by difference in hydrostatic pressure due to difference in the load of the water that occur between the elevated and the depressed parts of the water waves. He deduced, as an extreme case, that kh is small and hk' is large, so that $\coth kh=1/kh$ and $\coth kh'=1$, the expressions for wave velocity c and group velocity U, as

$$c=\left(1-\frac{1}{p'+r}\right)^{\frac{1}{2}}\sqrt{gh},$$

and
$$U=c-L\frac{dc}{dL}=\sqrt{1-\frac{1}{\rho'+r}}\left(1+\frac{2r}{(\rho'+r-1)(p'+r)}\right)\sqrt{gh},$$

respectively, and, as another extreme case that the thickness of the

5) H. Nagaoka, *Proc. Tokyo Phys. Math. Soc.*, [ii], 4 (1907), 113.

6) T. Terada, *idid.*, [ii], 6 (1912), 260.

magma layer under the crust is finite and small compared with the wave length,

$$c=\sqrt{(1-\varepsilon)gh}\,,$$

$$U=c\left(1+\frac{2\varepsilon}{1-\varepsilon}\cdot\frac{r}{\sqrt{r^2+4\rho'}}\right),$$

where

$$\varepsilon=\frac{1}{2\rho'}\left\{(r^2+4\rho')^{\frac{1}{2}}-r\right\},$$

$$r=\frac{\kappa^4 E D^3}{12(1-\sigma^2)g},$$

$$\kappa=\frac{2\pi}{L},$$

$E=$ Young's modulus, $\sigma=$ Poisson's ratio, $D=$ Thickness } of the bed plate,

$\rho'=$ Density, $h'=$ Depth } of lower layer.

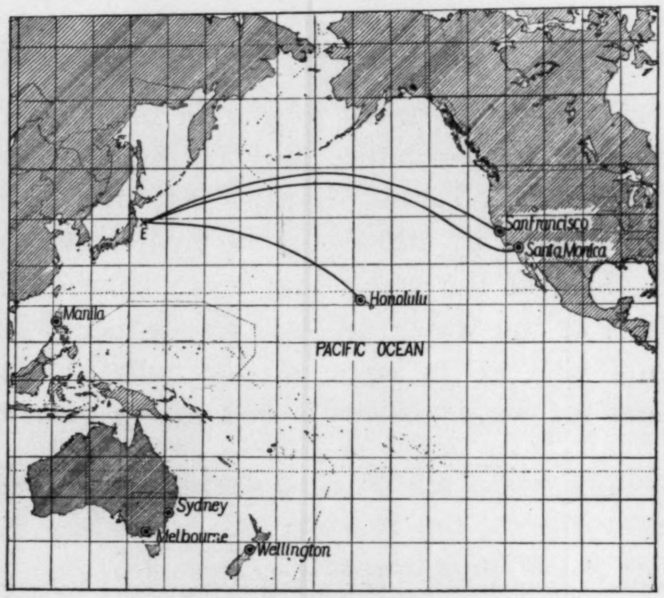


Fig. 4. Path of the tunami waves in the Pacific Ocean.

The velocity of wave propagation may be retarded or advanced by 30% at most, in the last extreme case. Even upon using the velocity of this extreme case, the calculated travel time for Japanese stations do not agree with those observed, whereas the same velocity when used in connection with date from Honolulu, San Francisco, and Santa Monica, gave fairly successful results. Assuming the uniform depth of the Pacific Ocean to be 5000 metres, the travel time along the paths shown in Fig. 4 is calculated by formula (3) in which case distance s, measured in km.,

is 111 times the angular distance Δ in degrees, calculated from the lonigtudes λ, λ_E and the latitudes φ, φ_E of the stations and the centre of the tunami by using formula

$$\cos\Delta = \cos\varphi\cos\varphi_E\cos(\lambda_E-\lambda)+\sin\varphi\sin\varphi_E.$$

The ratios of the calculated travel times for the foreign stations to those observed are shown in Table III, in which we notice that the

Table III.

Station	t_{cal}	$t_{obs.}$	$t_{cal}/t_{obs.}=\frac{\sqrt{gh}}{v}$	Δ
Honolulu	7^h $8{\cdot}2^m$	7^h 32^m	0·947	50·8°
San Francisco	9 30	10 22	0·913	67·3°
Santa Monica	10 10·9	10 56	0·936	73·0°
mean			0·932	

observed travel times are nearly 5-9% greater than those calculated.

This discrepancy may be corrected, if we assume v (the velocity of propagation)$=1{\cdot}1\sqrt{gh}$, which agrees with the latter extreme case treated by Prof. Terada, then r approximately equals 1·0.

On the other hand, the calculated travel times to San Francisco and Santa Monica, assuming velocity to be $\sqrt{gh}$, agree well with the observed ones, if we assume the uniform depth of the Pacific Ocean to be 4000 metres, ignoring deformation of the ocean bed. But it cannot be decided at present whether the determination of travel time with the assumption of velocity for a uniform depth of 4000 metres is nearer reality than determinations with corrections for deformations of the ocean bed.

Several other assumptions may be made in connection with the proper corrections for the values of the velocity of propagation in order that they shall harmonize with the observed travel time; for instance, the superposition of an ordinary current of considerable velocity, taking into account the deformation of wave fronts due to coriolis forces, etc.,[7]

7) Regarding the propagational velocity of the tunami associated with the Krakatoa eruption of 1883, Verbeek gave the velocity of the waves, $v=\sqrt{\frac{g}{2h}(h+\varepsilon)(2h+\varepsilon)}$, where ε is the amplitude. Although this is applicable to waves propagated in shallow seas, it is not satisfactory with data from the Japanese stations for the Sanriku tunami, in which the waves are assumed to have been propagated from a point source. c.f. Captain Wharton's Report of the Krakatoa Eruption of 1883.

but neither of them give satisfactory results for the velocity of the waves that are propagated to the Japanese stations, whereas they are satisfactory for waves recorded at the American stations, which are at greater distances from the centre of the tunami.[8] It may, therefore, be better at present to presume, as stated in the preceding paragraph, either that the area of the origin of the tunami was of considerable extent or that the tunami had started from the origin several tens of minutes in advance of the earthquake that occurred.

5. Period and Amplitude. In discussing the question of the period and the amplitude of the tunami, it may be said that, if the secondary undulation was excited in the bays by disturbance due to the tunami, the curves in the mareograms showing the undulations of the tunami should have been more or less deformed, especially when the period of the waves approximated the normal oscillation of the waters of the bay. Examples in which the usual oscillations of the bays were fairly well excited are shown in the mareograms of Kusimoto,[9] Aburatubo, etc.

The ratios of T to T_0, the period of normal oscillations of the bay, for several bays[10] are shown in Table IV.

It may be suggested from a study of this Table that the large amplitude of the tunami at Hutami,[11] Ogasawara, may partly be due to amplification by resonance. The amplification factor for the amplitude of the tunami may be such a function of T/T_0 as will become very large when the ratio T/T_0 is very near unity.

Table IV.

Station	T_0	T/T_0
Nemuro	11^m	1·9
Kusiro	22	1·2
Muroran	53	0·4
Hakodate	52	0·5
Kesennuma	60	0·2
Tukihama	24	1·2
Ayukawa	8	1·6
Nakagawa	6	2.8
Simidu	21	3·4
Kusimoto	18	1·2
Hosozima	19	0·5, 1·6
Hutami	18	0·9—1·0

Notwithstanding the foregoing considerations, it

8) For travel times for distant stations, the velocity of the waves alone may be a matter for consideration; the areal dimensions of the source of the tunami are negligible.

9), 11) c. f. R. SEKIGUTI and M. NAKANO, *Kensinnzihô*, *loc. cit.*

10) The data of T_0 are due to K. HONDA, T. TERADA, Y. YOSIDA and D. ISITANI, *Publ. Imp. Earthq. Invest. Comm.*, 6 (1908); and S. YAMAGUTI, *this Bulletin*.

seems a remarkable fact that in the mareograms of stations west of the Bôsô peninsula, waves with shorter periods than 30 minutes are scarcely recorded, while the amplitudes are conspicuously small compared with those in the mareograms of northern stations. The relation between amplitude and distance are plotted in Fig. 5, in which we notice as expected from the fact referred to above, though not very apparently, different logarithmic relations for groups of waves of different periods.

The waves with shorter periods in the above diagram are those recorded in the northern stations. This fact may perhaps show the effect of the presence of the islands of the Idu and the Ogasawara group, extended in chains southward from Osima, near the southern end of the Idu peninsula, to Iwozima, which might have interfered with the progression of waves of shorter periods.

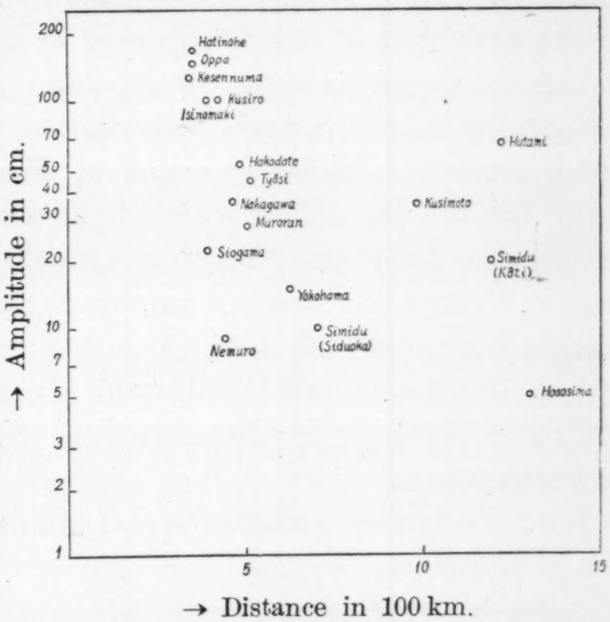


Fig. 5. Amplitude—Distance relation of the tunami waves.

According to information received from Wellington (New Zealand) and Manila (P. I.) the disturbances due to the Sanriku tunami were not recorded there, which fact may be due to the disturbing effects of the islands of the South Pacific, that is, Micronesia and Polynesia, in the same way as that mentioned in the preceding paragraph.

On the other hand, the tunami was recorded at Iquique, Chili, evidently with considerable amplitude, though that station is much farther from the origin of the tunami than either Wellington or Manila. The path of the waves to this station, however, is open and free from such obstacles as islands and shallow seas which may interfere with the passage of the waves.

In the mareogram of Fort Denison, Sydney, the disturbances from the tunami, if any, is either obscured or failed to be recorded at the time when the tunami should have appeared, theoretically, whereas at

2 a. m., March 5, 47 hours after the earthquake occurred at the origin, a train of waves is noticed. If these waves were in reality those of the Sanriku tunami, the following may be one of several possible explanations of the phenomenon; that is, ths waves of the tunami, which were reflcted from the curved coast line of America were focussed at Sydney, since Sydney and neighbourhood correspond to the focus of a reflector on the American coast. This explanation is due to G. E. P. Hart,[12] who has studied the tunamis associated with the Chilian earthquake of 1922 and the Wellington earthquakes of 1929 and 1931, etc.

In the mareograms of Japanese stations along the coast of the Sea of Japan, the disturbances due to the tunami have had no effect at all, excepting those recorded at Honto, on the western coast Karahuto, the mareogram of which is shown in Fig. As will be seen from the figure, the tunami may be noticed at Honto by its regular disturbances, though moderate in amplitude, with a period of about 20 minutes, having begun at 6.30 a. m., March 3.

6. Summary and Conclusion. In the present paper, I have pointed out the following facts regarding the Sanriku tunami, based on a study of mareograms.

i). It is very difficult to determine the initial trace and mode of the disturbances in the mareograms. The beginning of the tunami may be in error to the extent of some 5 minutes.

ii). The amounts of departure of the observed travel times from those calculated, on the assumption that the tunami was propagated from a point source, are considerable for Japanese stations situated near the origin of the tunami. For this, two possible explanations are postulated; one is that the centre of the tunami was of rather wide area, while the other is that the tunami had started from the source several tens of minutes before the occurrence of the earthquake. The former explanation finds support in the fact that the area of the source is of the same order of magnitude in linear dimensions as the wave length of the tunami.

iii). The propagational velocity of the tunami was corrected in several ways. The correction due to Prof. Terada is in good accord with data from the American stations, which deviate slightly from those expected by assuming the ordinary velocity of propagation, $v=\sqrt{gh}$, and the mean depth of the Pacific Ocean to be 5000 metres.

12) G. E. P. HART, *Australian Surveyors*, 4 (1931), 192.

iv). Island and shollow seas seem to have disturbed the waves in their passage; the disturbing effects being greater for waves of shorter periods.

The results of the present investigations go to show that the phenomenon of tunami require considerable further study for their elucidation.

In conclusion, the writer wishes to express his sincere thanks to Professors Torahiko Terada and Misio Isimoto for their kind advices and suggestions. His cordial thanks are also due to Mr. H. Matuo, of the Doboku-Sikenzyo, to the Hydrographic Department of the Imperial Navy, the Military Land Survey, the Prefetural authorities of Hokkaidô, Aomori, Miyagi, and Ibaraki, the U. S. Coast and Geodetic Survey, the Sydney Harbour Trust, and all the other foregin stations, etc., who have kindly placed copies of mareograms and other information relative to the tunami at the writer's disposal.

---

9. 驗潮儀の記録による三陸津浪研究

地震研究所 宮 部 直 巳

昭和8年(1933) 3月3日，三陸沖に起つた地震は津浪を伴つたが，各地の驗潮儀がその津浪を記錄したので其等の記象を蒐集するとともに二三の津浪に關する問題を考究してみた.

是等の研究に先だつて，驗潮記象の上から津浪の到達した時刻，最初の水面の動き方を讀みとらねばならないが. 玆に，困難な問題がある. 第1に，この津浪の起つた時刻は大體何處の記象を見ても上げ潮の中途に相當するので，津浪による最初の水面の動きが下方であつたとしても，その前に緩徐な上昇波が來たかのやうにみえるのである. 加ふるに，第2に，多くの場合には各港灣の副振動が重つて表はれてゐるので，その爲めに，津浪による最初の水面の動きが，隱蔽されてしまふこともあるので到達時刻や，最初の波の形を比較的詳細に知らうとすることは，かなり困難な事になるのである. 更に，記象紙を卷く回轉ドラムの回轉速度の不均一や，時計の不正確や，記象から時刻を讀みとる時の誤差等があり，結局，津浪到達の時刻については 5 分程度の誤差を許容しなければならないと思はれる.

以上の如き困難を冒して得られた各地の驗潮儀の資料から津浪の中心を定める爲に先づ津浪の傳播速度を $\sqrt{gh}$ とする. t なる時間の間に津浪の傳播する距離は，從つて

$$s=\int_0^t vdt=\int_0^t \sqrt{gh}\cdot dt.$$

となる. そこで，各驗潮儀の所在地を假に浪の中心としてこゝから上記の速度で四方に浪が播つてゆくとすれば，t の種々なる値に對してそれに相當する wave front が畫ける. 第3圖に點線で示したものは，釧路，室蘭，函館，月濱，氣仙沼，銚子，二見（小笠原）の諸島のデータを用ひて畫い

た地震の發生した時刻に於ける wave front である. 故に, 地震の發生した時の津浪の wave front は點線で示した假の wave front の envelope に一致してゐなければならない. 即ち, 若し, 地震と同時に津浪が起つたものとすれば津浪の中心は, 縞隆を施した部分で示されるやうな廣い面積を占めることになる. この部分の徑は約 600 km になる. そして, 各驗潮儀の記錄の始めに現はれてゐるやうに津浪の週期が 20 分乃至 30 分であるとすれば, 例へば 30 分の浪については, 波長 L は速度を深さ 6000 米の場所のものをとれば $L=vT=441$ km となり, 大體に於いて, 津浪の中心の面積に匹敵する. 又津浪が地震の起る數十分前に既に起つて地震の起つた時刻には丁度, 上述第 3 圖の縞隆の部分全體に擴つてゐたと考へても差支はない. 何れにしてもこの 1 波長以內の出來事は, 理論的に想像することは難しいのであるが, 津浪の中心がこの程度の大いさを持つと考へても大した差支はないやうに思はれる.

津浪の傳播速度についても色々な補正方法が考へられるが, 何れも, 本邦の記錄にあらはれた著しい事實即ち, その結果から想像される津浪の中心が大きな擴がりを有するであらうといふことを根本的に變改せねばならぬ程度の補正を求めることは困難である. 布哇, 加州等の北米諸港への傳播速度に關する補正も太平洋の深さの分布が明かでない以上は, 補正が充分意味あるものであるか否かは斷定出來ない.

伊豆小笠原等の諸群島, 南太平洋の諸群島や, 淺海が, 津浪の傳播を妨げるであらうとは, 記錄の上から想像される. 即ち, 東京灣內の諸港, 淸水其他の本州の南岸の諸港に於ける驗潮儀の記錄には, 20 分乃至 30 分程度の波でも記錄されて居ないで, 大體 50 分—60 分程度の週期の波が主であり, その振幅も著しく小さい樣に思はれる. 又. Manila, Wellington (New Zealand) からは津浪が現はれてゐないといふ報告があり. Sydney の記錄には津浪の到達するであらうと期待される時刻には現はれて居らず. Melbourne でも同樣である. 之に反して, Honolulu (Hawai), San Francisco, Santa Monica はもとより, 南米 Chili の Iquique 港に於いても尙相當の振幅を持つて記錄されてゐる. Iquique の記錄では全振幅 20-30 cm に及んでゐる. 是等の事實は前述の如く, 群島や淺海の作用と思はれるのである.

10. 昭和8年3月3日の津浪被害と三陸海岸の地形

地震研究所　大塚彌之助

(昭和8年3月20日及6月20日發表 ──昭和8年12月20日受理)

東北日本三陸海岸は 1933 年 3 月 3 日に大きな津浪の襲來で著しい被害を受けた． 筆者は直ちに三陸地方の津浪の種々な現象を調査するために同地方へ出發した．そして津浪の被害を見學した結果，このやうな所謂日本の "Riasküste" と呼ばれてゐる三陸海岸に津浪が到達した時に津浪被害が著しく增大するやうに見えた．實際三陸海岸は津浪が度々襲來することで知られてゐる．

この論文は津浪被害がこの様な地形に如何に關係あるかを考察してみた．

津　浪　被　害

津浪の高さ

三陸海岸は津浪の襲來を屢々經驗してゐる． 明治初年 (1867) 以來でも既に 4 回の大津浪を經驗してゐて，その內 1896 年と今回の 1933 年とが最も被害の大なるものであつた．

1896 年の大津浪の時には，伊木常誠博士[1]が津浪襲來の時に達した海水の高さを三陸海岸に沿うて測定されて，その詳しい，勞力ある結果が震災豫防調査會報告に發表されてある．

1933 年の大津浪の際には中央氣象臺から速に報告が發表されて我々に益する處も少くなかつた．地震研究所でも石本所長始め，高橋，那須，宮部，西村諸氏及び筆者等が調査に赴き，重要な津浪の實驗も上記諸氏によつて行はれてゐる． これらの調査報告は本號末に發表される筈である．

筆者は主として八戶市と山田町との間の海岸を調査し，別に綾里白濱附近，大船渡灣，氣仙沼大島附近を見學調査した． この調査報告は前に述べたやうに本號に掲載されるので，その詳細は省略し，こゝには津浪襲來の時に達した海水の最高記錄を各浸水地域で測定したので，それらの分布と津浪による最大浸水區域とを附圖として附け

---

1) 伊木常誠 震災豫防調査會報告 11 (1887).

た.（津浪の高さの最高記錄の數字は高橋龍太郎助教授によつて，津浪襲來時の高さに換算されたものを用ひた．故に筆者[2]が嘗て「地震」に記せるものとは稍々その數値を異にしてゐる．又た材料不足の部分は任意に他の資料から補つた．

即ち第1圖より第11圖までは筆者の主として調査した區域の津浪が陸地に侵入した最高の記錄を示したもので，津浪が襲來した當時の海水面からの高さを示してゐる．

第12圖は山田灣と宮古灣との間の之等の値を垂直的に示したもので，津浪の最高水位を -·-·- 線で示してある．但し霞露岳沿岸の材料はこの地方が交通困難であるため殆ど資料を得ることができなかつた．

之等の圖を見ると，著者は次の樣なことに氣付くのである．即ち津浪の時に達した海水の最高記錄は侵入した海岸の地形に密接な關係を持つてゐて，一般に海洋に直接に面してゐる海岸では大きく，灣内の海岸では小さい値を示してゐる．そして灣の平面形からみて，海洋に直接に面してゐる海岸でも，稍ゝ狹い先狹りの灣，即ち銳角のV字形をなす灣では特にこの津浪の最高記錄が高まつてゐることに氣付く．之によつて見ると津浪の最高記錄なるものが海岸の平面形と密接な關係にあるやうに見える．

即ち宮古灣，山田灣，大槌灣，の津浪の高さは僅かに 1·7-5 m に過ぎないのに，外洋に直接に面した重茂村海岸の如きは 8-20m 以上にも達してゐる．又宮古以北の海岸も同樣に外洋に直接面した海岸で，之等の値は同樣に大きい値を示してゐる．

伊木博士の 1896 年の津浪被害の調査の結果に於ける津浪の高さも大體に於いて同樣の結果になつてゐる．

津浪の最大浸水區域

津浪被害を考へると，之等の被害の大部分は海面の一時的隆起による海水の氾濫によつて起されたと考へることができる．被害の大部分はこの海水の氾濫によつてゐるので，浸水區域の大小が直接被害の大小を決定してゐるやうに見える．

この觀點からして，津浪の最大浸水區域を調査して之を第1-11圖に網目で示した．第1-11圖は浸水區域を平面的に示したものである．この結果は當然一時的に水位の高められた水の流れ込み易い海拔高度の小い，低い土地の面積の廣さとこの最大浸水面積との間に密接な關係のあることを示す譯である．

大きな最大浸水面積を持つ地域は宮古灣の奥の津輕石附近，山田灣の奥の山田町附近，大槌灣等で，その他久慈灣，野田等も大きな値を示してゐる．この地方は地形

2) 大塚彌之助 地震 5 (1933), 465.

圖(第1-11圖)で見られるやうに何れも大きな河流の沖積原で，勾配も極めて緩く海水面が僅に隆起しても，海水は大きな面積を容易に被ふことができる.

この地方の被害高が特に他の海岸に比して大きいことは調査報告に述べてある通である.

故に津浪の最大浸水面積と地形との間にも亦密接な關係を有する樣に見える.

津浪被害で面白いことは，被害區域と無被害區域との境界が明瞭に區切られてゐることで，之は地震被害の場合と著しく異る點のやうに思はれた.

津浪の最大浸水區域と津浪の最高記錄　或る浸水區域に於ける津浪の最高記錄なるものは一定してゐない.

或る浸水區域では津浪の浸入し始めた海岸附近で最も大きな最高記錄を示し，浸水區域の奥で最も小さい最高記錄を示してゐることもある.

例へば野田，久慈，重茂村音部等では海岸で測定した値より，奥で測定した値の方が小さい.

又この反對に浸水區域の奥に至る程大きな最高記錄を示してゐることもある. 姉吉，澤の澤その他多くの例が知られてゐる.

或る狹い谷では兩側の谷壁で測つた最高記錄の異る場合もある. 例へば姉吉の兩側の如き，がその一例である.

そして一般に浸水面積の大きな處では津浪の最高記錄が低く，最高記錄の値の大きな處では却つて浸水面積は狹い.

之等の津浪に關する2つの値は前に述べたやうに，地形にかなりの程度に關係があるやうに見えるが，若し海面が極めて除々に陸地に對して高まつたとすると，どこでも一樣な水位の變化を見るであらうが，津浪の場合にはこのやうな一樣の關係が見られず，地形によつて支配されてゐることは面白いことで，津浪被害が唯だ水位が高まつたとするだけでは說明できない他の原因を含んでゐることを示してゐる譯である.

筆者は津浪の襲來する速さと，之に影響を與へる海底陸上の地形がこゝで考へられなければならぬ問題のやうに思へる. この問題は西村氏高橋氏の御研究により追々明にされると思ふが，筆者は地形學上の立場から考へて置きたいと思つてゐる.

津浪被害の考察

上述したやうに，調査によつて知られた津浪被害の資料は大部分は浸水區域の廣さ，津浪の浸入した區域の周緣に於ける，海拔高度で，浸水區域內の水の高さは，稀に殘

されてゐる種々の樹木，建物で知ることができるのみである．從つて津浪の被害は之等の浸水による色々な資料で解釋する他はない．その結果は單なる水位の上昇ではなくかなり急激に上昇したために水が强い流れの形式になつたことも否まれない．その流れがその速度と流れる地形とによつて變化され，種々の單に水位上昇では説明できぬ被害を引起したやうに思はれる．

石本教授[3]は津浪に於いてその陸上へ流れ込む際に海水が“流れ”になることを指摘されて次の様な流れの速度を示す式を示されてゐる．

$$V=\cot\theta\,\frac{dh}{dt}$$ (但し θ は地表の傾斜，h は海面上からの水の高さ)

之によると前述したやうな低平な地域では「流れ」の速さは極めて速くなり，低平な地域にある建物は容易に流失されるであらう．

津浪の週期は太平洋岸の各檢潮所の記錄によると被害地附近では約10-20分で，須田氏によると普通の海波とは性質が稍異つてゐるやうに見える．

筆者はこの様な長週期の振幅の大きい海波が陸地に達した時の現象は海面の除々に隆起するが如きものと思ふ．故に陸上へ浸入する時はこの週期に關係した時間陸上を浸すものと思ふ．この際に石本教授の述べられたやうな“流れ”が起るものと思ふ．併し同教授の式で外洋に面した姉吉その他の波高の説明をするには津浪の襲來をかなり速なものとしなければならないと思ふ．

三陸海岸の地形

三陸海岸の地形學的考察は，その不規則極はまる出入と美しい段丘地形とによつて日本の地質學者，地形學者によつて多數研究が行はれてゐる．最近には今村學郎學士が地波の研究の對照として久慈附近の段丘を取扱はれ次いで田山利三郎學士の段丘論があり，又山口貞夫氏の海底陸上兩者に亙る研究もあり，多數の研究が行はれてゐる．尙佐々理學士も地質學的方面から久慈地方の段丘を考察されてゐる．

從來の研究者の研究によると，地質學的に三陸海岸は古生層・中生層（ジュラ系，三疊系）及び之等の地質系統を貫く火成岩類からなり，別に之等の岩層からなりたつてゐる複雜な構造の上表を被うて宮古，久慈附近には白堊系及び第三系がある．

日本の中生層・古生層は一般に硬い岩石からなつてゐる．例へば硬砂岩，砂岩，硅岩，石灰岩，頁岩等で新第三系の地質系統を構成する岩石に比べて遙に硬いものである．

---

3) 石本巳四雄　日本天文學及地球物理學輯報　11 (1933).

(この數量的比較を必要とするやうに思はれる).

故に前述したやうに三陸海岸は古生層・中生層又は火成岩からなつてゐるので，大體に於いて硬い岩石でき上つてゐると考へて差支へない.

嘗て筆者[4]は日本の海岸線の出入の程度と海岸線を作つてゐる地質系統とを比べて，平滑な海岸は主として軟弱な岩石からでき上つた海岸であるのに反して複雜な出入ある海岸線は大部分硬い岩石からなる地方であることを述べた．そしてこの關係の說明のために，著者は沖積世初期に異常の外廓を示し，複雜な出入ある海岸線を持つてゐたものが，軟い岩石地方では侵蝕が速で早く平滑化され，硬い岩石の地方では平滑化され悪く，現世まで保存されたものであらうと解釋した．そして平滑海岸にも沖積世初期の複雜な出入ある海岸線の證左が，試錐，貝塚等によつて證據立てられてゐることを示した.

日本の貝塚遺跡は今日の處，沖積世初期である新石器時代と考へられてゐるので，三陸沿岸の貝塚も關東地方の貝塚も，共に略ぼ同時代と取扱ふことが許される．(勿論先史學的に嚴密な意味の同時は今後の研究に依るより他に道はないが，地質學的な考へ方からは同時代と考へられるであらう)．故に關東地方の貝塚分布から許される沖積世初期の複雜な出入のあつた海岸線も，三陸地方の複雜な出入ある海岸線も貝塚の形成される時代には同時に存在してゐたと考へられる．故に三陸地方の海岸線の複雜なのは岩石の硬度が大であるために少くとも沖積世初期に生じてゐた複雜な出入のある海岸線がその儘海蝕に抵抗して，保存されてゐるものと解釋することができるのである.

然るにこの様な複雜な出入ある海岸線は，陸上に於いて河流によつて開析された起伏が沈降して，各溪谷に海水が浸入して生じたものと考へられてゐるので，この三陸地方の海岸線も同様の成生順序を經て作られたものと考へることができる.

然るにこの開析された各溪谷は洪積世中に生じた平な地表に刻み込んだ溪谷地形で洪積世中に作られた平な地表は段丘の表面として現在の地表に殘されてゐて，之は關東地方にも，三陸地方にも保存されてゐるので，[5] 各溪谷の沈溺したのは洪積世中に作られた段丘の表面の形成時代よりは後に作られたものと言ふことができるのである．從て三陸海岸は硬い岩石からなる海岸で洪積世末か又は沖積世初期には既に複雜

4) 大塚彌之助　地理學評論　9 (1933).
5) Y. Ôtuka, *Proc. Imp. Acad.*, 9-10 (1933).

な海岸地形が作られてゐて，之は沈降の過程を經て作られたものであると解釋することができる.

故に三陸海岸の大きな入江は大きな溪谷の沈降したものと考へられるし，小さな入江は小さな溪谷の沈降したものと考へることができる. 卽ち宮古灣，山田灣，大鎚灣等の灣奥には過去の大きな溪谷を作つたところの大きな河流が注入してゐる. 閉伊川津輕石川，大鎚川，橋野川，等は之等の例である. 又之等の大きな灣の底は過去の溪谷底であつた證左を示してゐて，等深線で示された海底地形は陸上に見られる灣形と一致した大きな溪谷地形を示してゐる. 故に小さい入江には又それに適當した沈溺谷の存在を示す海底地形がある.

一般に或地形區内に於いては溪谷底の傾斜は，大きい河流の溪谷底程速に平衡に達してゐるので，このやうな河谷が沈むときには海水は，溪谷底の急な，“平衡”に達せぬ小溪谷の沈むのに比べて海水が著しく陸内に迄侵入してゐる. 而もこのやうな大きな灣の海底は“平衡”に達した溪谷底の沈んだものであるから，灣の延長の方向には遠淺と考へることが出來る. 又沈溺谷の延長方向と直角な方向では，海岸から海底へ向つて急である. 而も“平衡”に達せぬ溪谷では V 字形谷をなしてゐる. 外洋に面した或る灣の内には平面形が V 字形をなしたものが少くないが，之等は何れも“平衡”に達せぬ溪谷と考へることができやう. 故に海底も急である.

第 13 圖はその一例として大鎚灣を選んだ. 之によつてみても，主流の河底は勾配が緩いが，支流のは急であることがわかる.

外洋と灣

上述したやうに三陸の灣は過去の浸蝕谷の沈溺したものが，そこを作る岩石の硬度が大であるためにその儘保存されてゐるものと考へられるから，灣はかなり複雜で，海は陸内深く入込んでゐる.

海の波の平均の高さは未だ實驗的に示されたものに氣が付かないが，外洋の波は規模が大きく，灣内に入ると狹い灣口のために，遮られ，且つ淺いことから波高が減じて行くことは普通に考へられてゐる.

最近高橋助教授は特別な裝置で實驗的に外洋に面した海岸の方が波高の高いことを示した.

事實外洋に面した海濱は波浪が荒く，灣内は殆ど波浪がない.

之は三陸津浪の波高分布を調べて，外洋に面した海岸で一般に高く，灣内で低かつ

た一原因と考へることができやう.

地形と文化施設と津浪被害

上に述べたことから，三陸海岸を地形の上から，入江，外洋に面した沈溺V字谷外洋に面した稍ゝ大きな溪谷の3つに區別してみた.

入江は外洋の波を直接に受けないから，平常は極めて靜である．そして灣の奥には低平な廣い地域が溪谷を作つた河流の沿岸に發達してゐるので，聚落が容易に形成され，港，陸上交通その他の中心地としての種々の家屋が密集して作られてゐて，之等は波浪の恐れがないから極めて低い位置に迄建てられてゐる．然るに1度津浪の襲來があると之等の地域は，たとへ灣内で津浪の高さが減ぜられてゐても，土地が低くて，種々の建物は低い處にあるので，僅な海面の隆起でも著しい面積に被害を與へ，而も海水は石本教授の示された式で相當の勢力を以て流れ込むので，その被害は單なる浸水に止らなくなるのである．海岸平野の廣さと聚落との關係は第12圖に示した通りである．即ち大きな平野のある處では建坪數が大きい．故にこの様な灣内は僅な海水面の隆起でも被害は莫大な數字となる.

外洋に面した沈溺V字谷は外洋の波を直接に受けるのみでなく，幅さと深さとが奥に向ふに從て急に狹く，淺くなるので，津浪の様な大きな波長•振幅の浪がくると，その押し寄せて來た海水の流れの勢力を除々に費させることができず，流は比較的自由な谷の奥と上の方とを選び，津浪の高さと速さとを増大するやうに見える．姉吉部落が逃れる暇もなく，全滅にされたり，“波の到着せぬ内に既に風壓で倒れた”と言はれてゐるのは恐らくこの様な原因によるのではあるまいか．勿論この様な譯で津浪の高さは奥で比較的高まつてゐる．この場合谷の兩側が急斜面であると海水は一層激しく，奥と上とへ突進するであらう．この様な灣の奥の部落はかなり高い位置に建つてゐるが，津浪は灣内の場合より一層高まるので，この様な地域の被害も亦著しいものである．幸このやうな地方は僻地であるため被害高は少いが，被害率と人畜の死傷率とはかなり大きい.

外洋に面した稍々大きな溪谷では既に溪谷底に冲積層が堆積して平な冲積原が作られてゐて，之が强い波浪のために高い濱堤を作つてゐるので，丁度海濱に防波堤を作つたやうになつてゐる．例へば重茂村の音部とか久慈灣のやうに濱堤があるものは津浪が之を越すやうなことがあつても，津浪の高さが濱堤の高さを超えて流れ込むやうな狀態の續く時間は汀線から直ちに浸水を受ける場合に比べて極めて短い時間である

から被害の程度も比較的少くて濟むやうである．

上記のやうに三陸海岸はその地形の成因上津浪襲來があつた場合に被害を增大するに都合がよくなつてゐる．この事は三陸海岸が深い海溝に急に接してゐて，津浪を起す地震が比較的瀕繁に起ることと共に津浪被害が容易に起される地方と考へられる一因であることは否まれないと思ふ．併し“リアス海岸だから津浪が起る”と言ふことは無意味な事である．

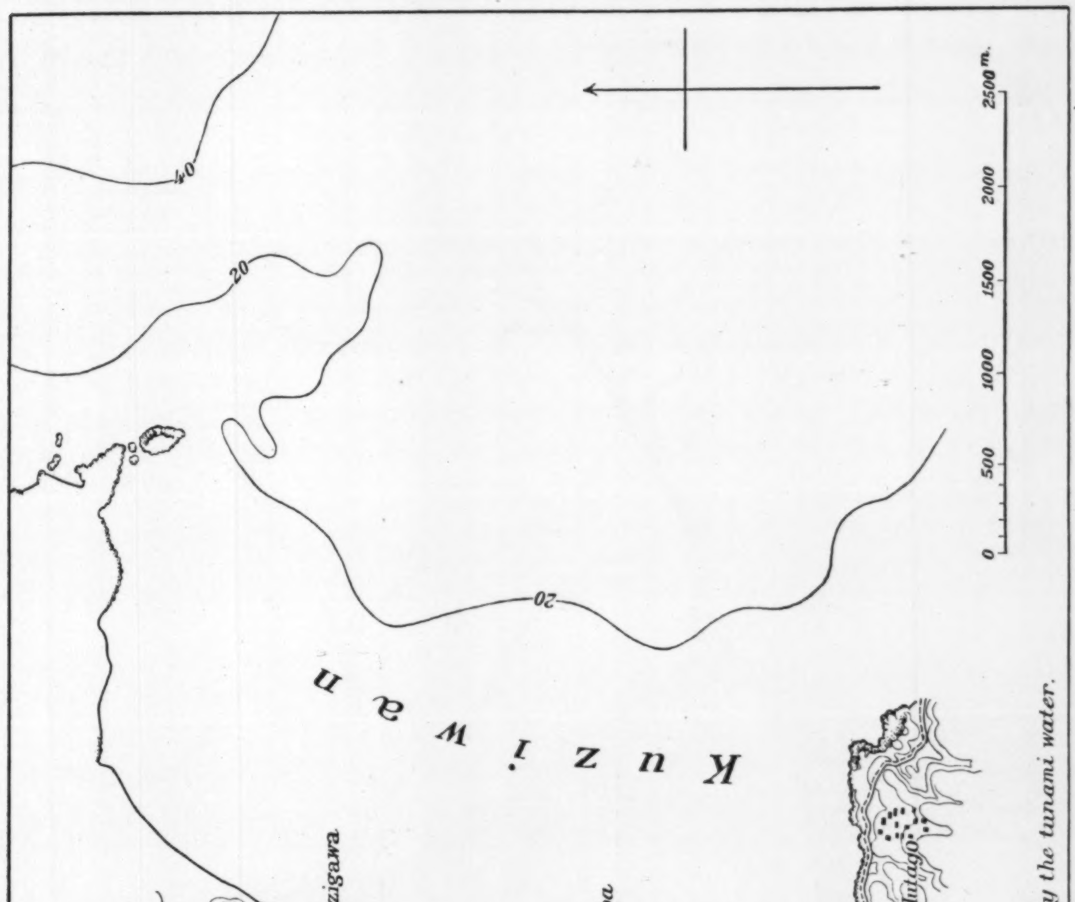
他の地方に於ける津浪被害の增大しさうな地形．この樣に硬い岩石からなる地方の沈降海岸地形は津浪に對して危險な地域と言ふことができやう．紀伊半島沿岸，豐豫海峽等はこの危險性が充分にあり，若し三陸地方で起されたやうな地震津浪が之等の海岸に推し寄せたなら，相當の被害高に達するであらうことは言を待たない．

被害防止法

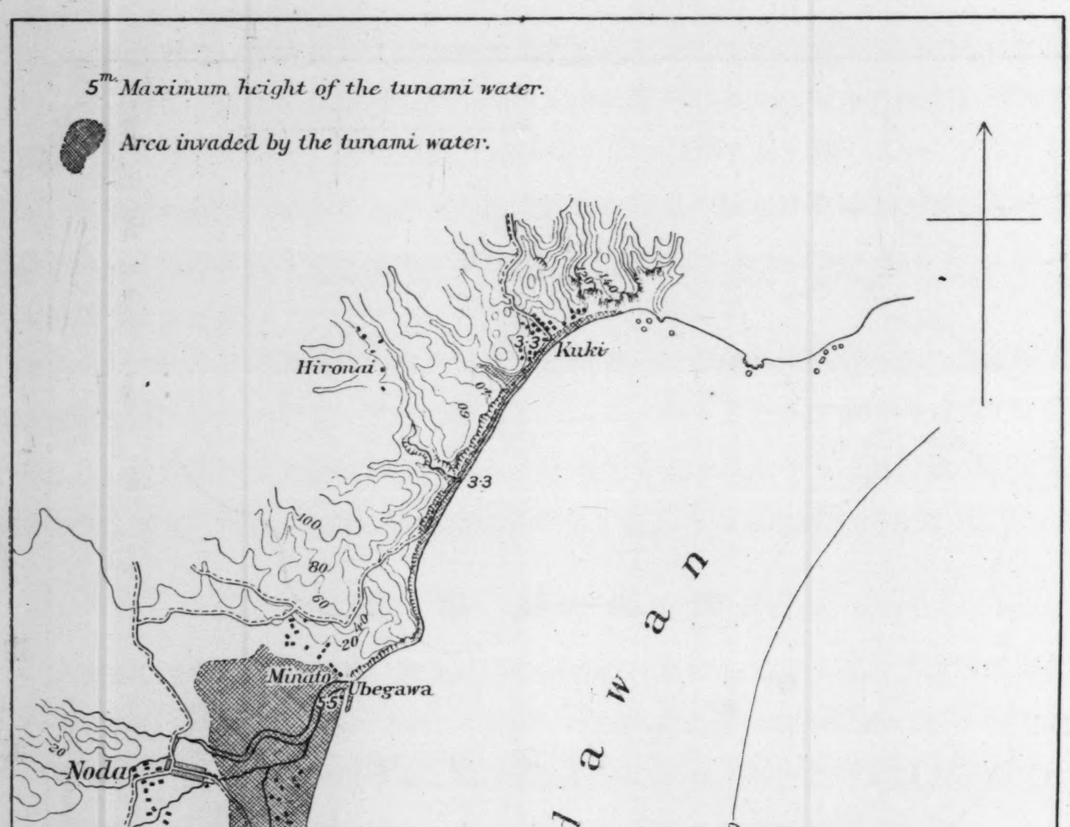
上記の樣に考察してくると，津浪被害の防止は一言にして言へば，“津浪の來ないところに避ける”に盡きる．併し之は耕作・住居・交通その他のためにも不便であるし，このやうな地形では利用できる高臺の面積も狹いし，それにこの地方が港又は漁村として生計をたてゝゐる關係上，殆ど實行不可能な事のやうに思はれる．

併し灣內は前述したやうに外洋に比べて，津浪の高さも低く，浸水は極めて短時間に行はれるのであるから，灣內にある重要都會地の海岸に津浪防波堤を作ると言ふ考へも一案と思はれ，その高さも大して高いことを必要としない譯で流れ込むのをなるべく遲くする樣にすればよい．又た灣內で流れ込む海水の勢を增さぬやうに殖林することも決して愚策ではない．高い濱堤が相當に海岸近くの家屋を保護したことも堤防案に有力な援助を與へるであらう．

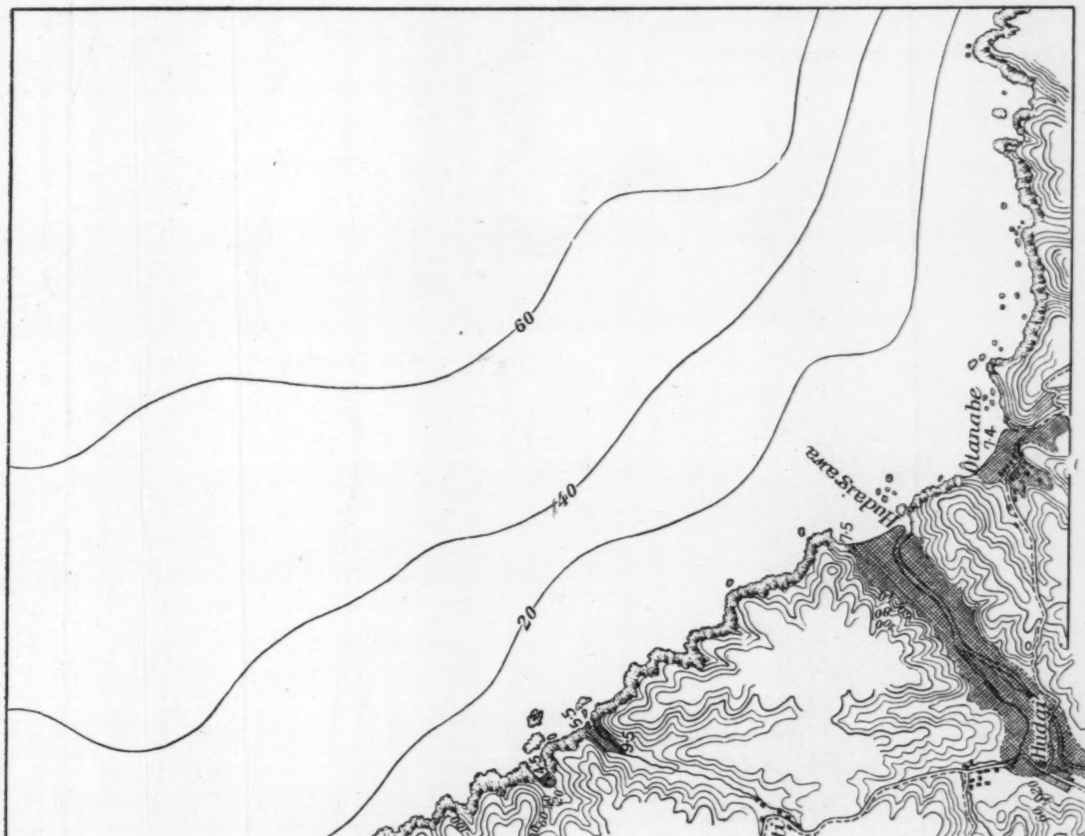
併し外洋に面した沈溺 V 字谷は灣內と異り襲來する波の勢力も甚だ大で，植林等ではどうにもならない．それに波高が高くなればなる程植林の防浸水力は弱くなる譯である．筆者が被害地調査で氣付いたことは紀念碑，石碑等の高い土臺の如きが屢ゝ流失を免れてゐたことで，津浪も勢力を增大せぬ內なら相當に障碍物で防げるやうに思へた．併し姉吉綾里白濱のやうな處では全く高處に生活すると言ふより他に道はないと思ふ．津浪被害は前述したやうに地震被害と異り，被害區域と無被害區域との區別が明であるから，高いところにゐる人達は少くとも生命，住家に何等の危險がない．



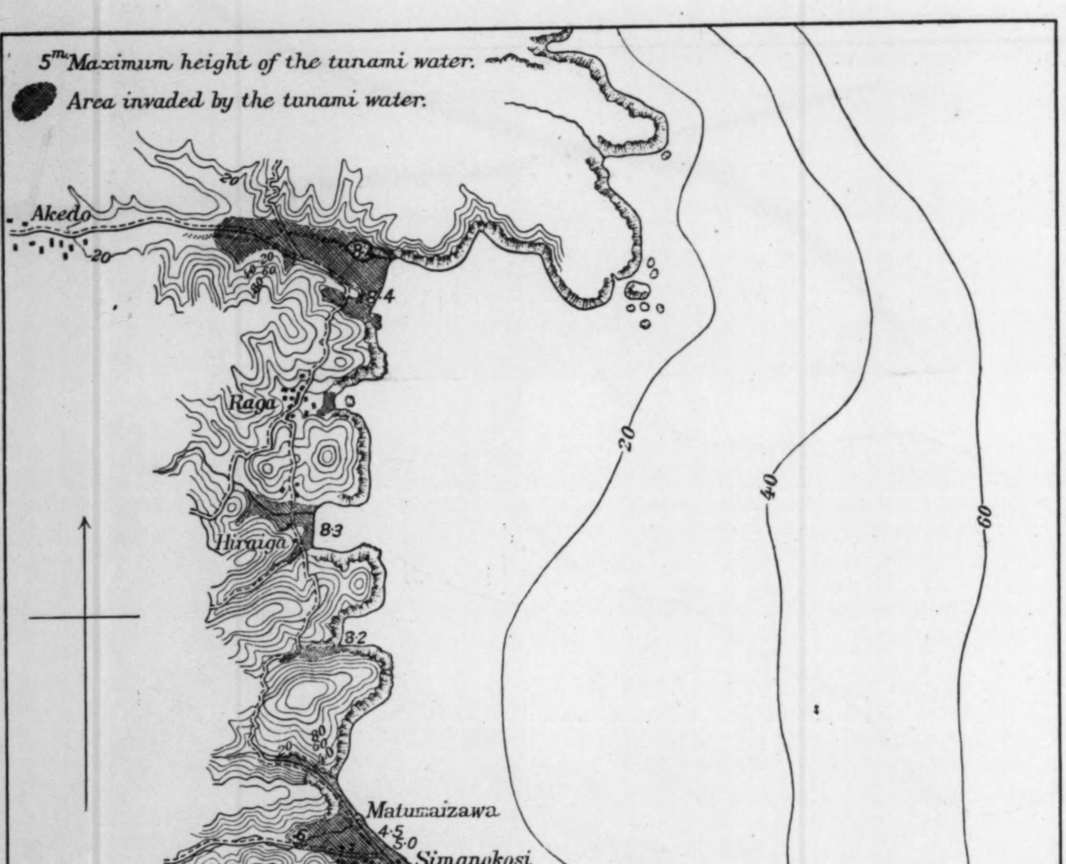
第1圖　久慈灣
(Tunami damages nr. Kuzi)



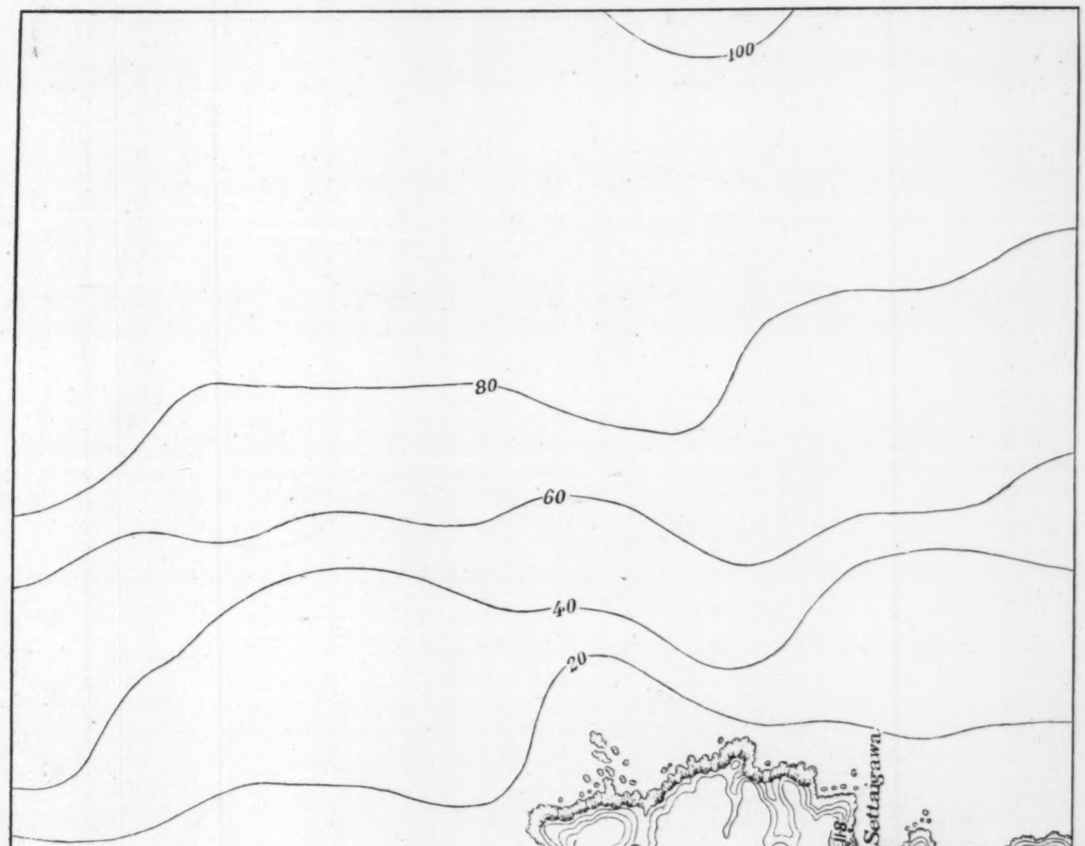
第2圖 野田附近
(Tunami damages nr. Noda)



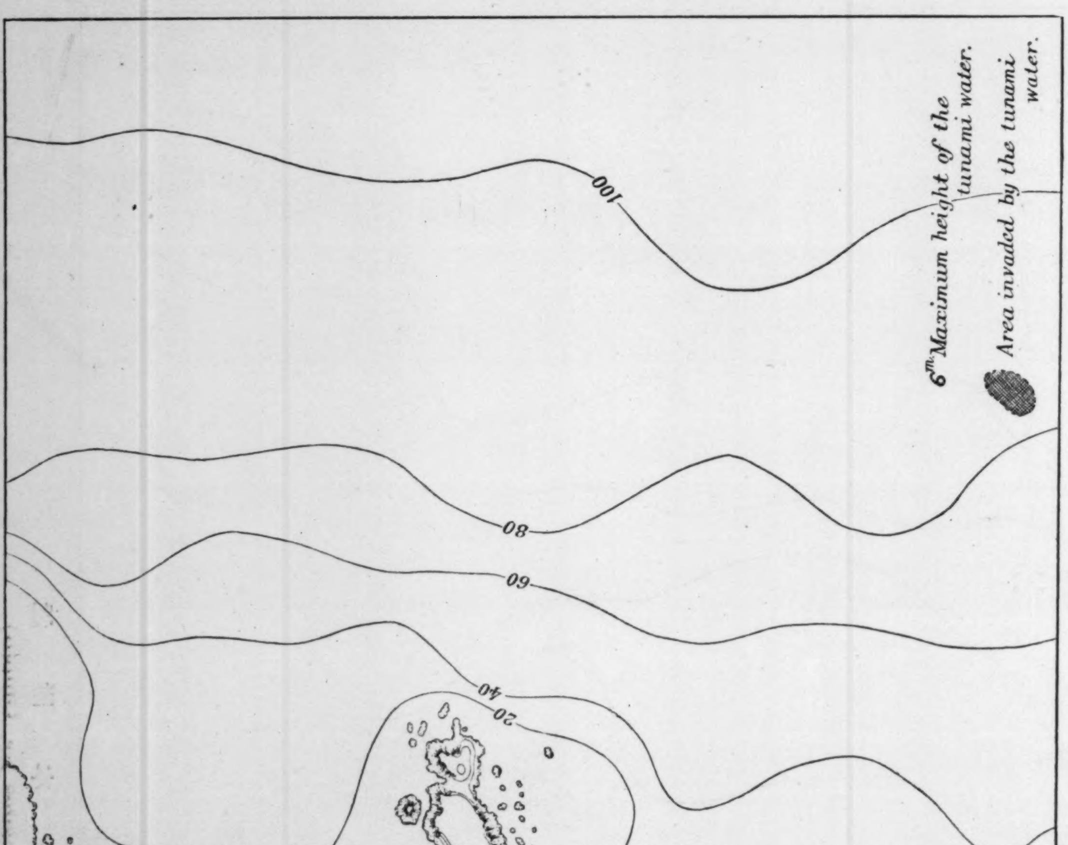
第３圖　普代附近
(Tunami damages nr. Hudai)



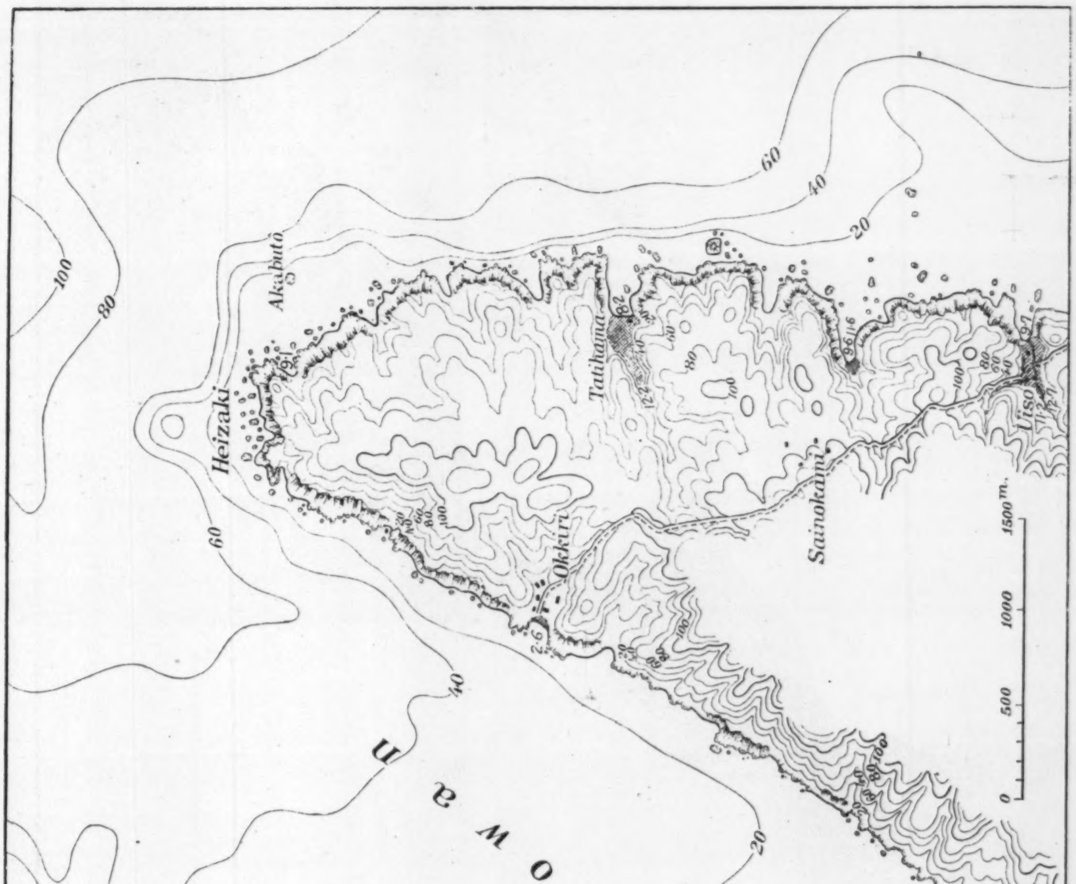
第 4 圖 島 ノ 越 附 近
(Tunami damages nr. Simanokosi)



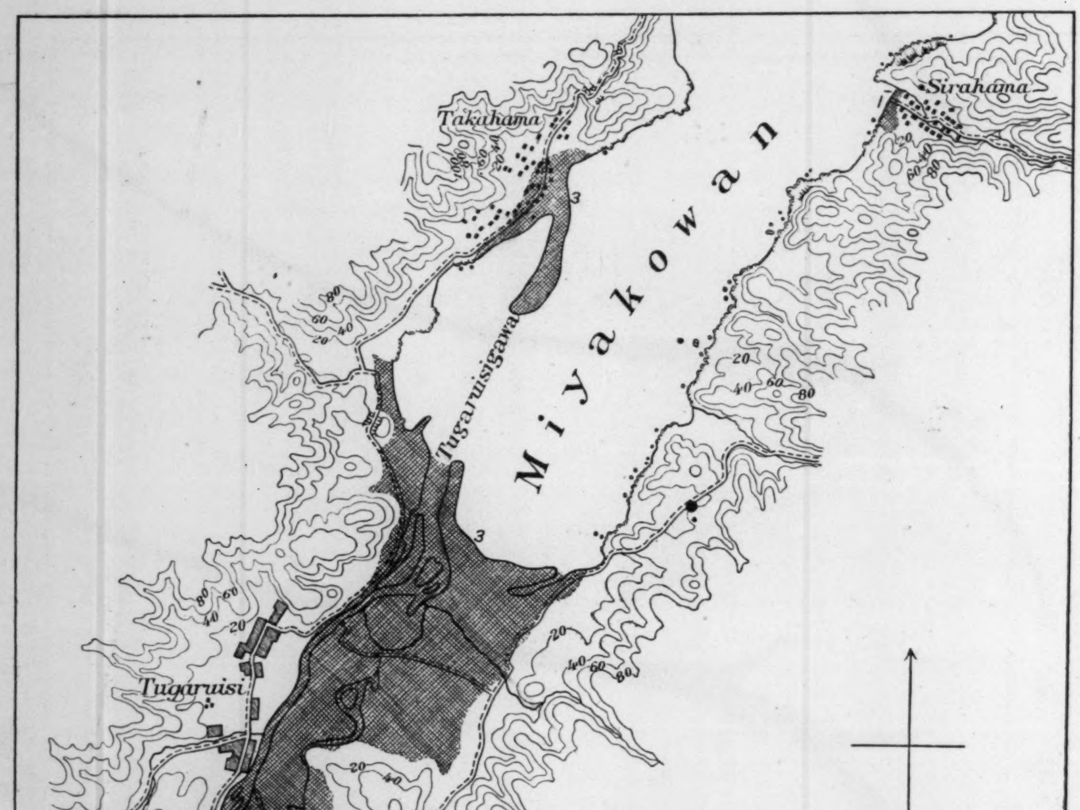
第５圖　小　本　附　近
(Tunami damages nr. Omoto)



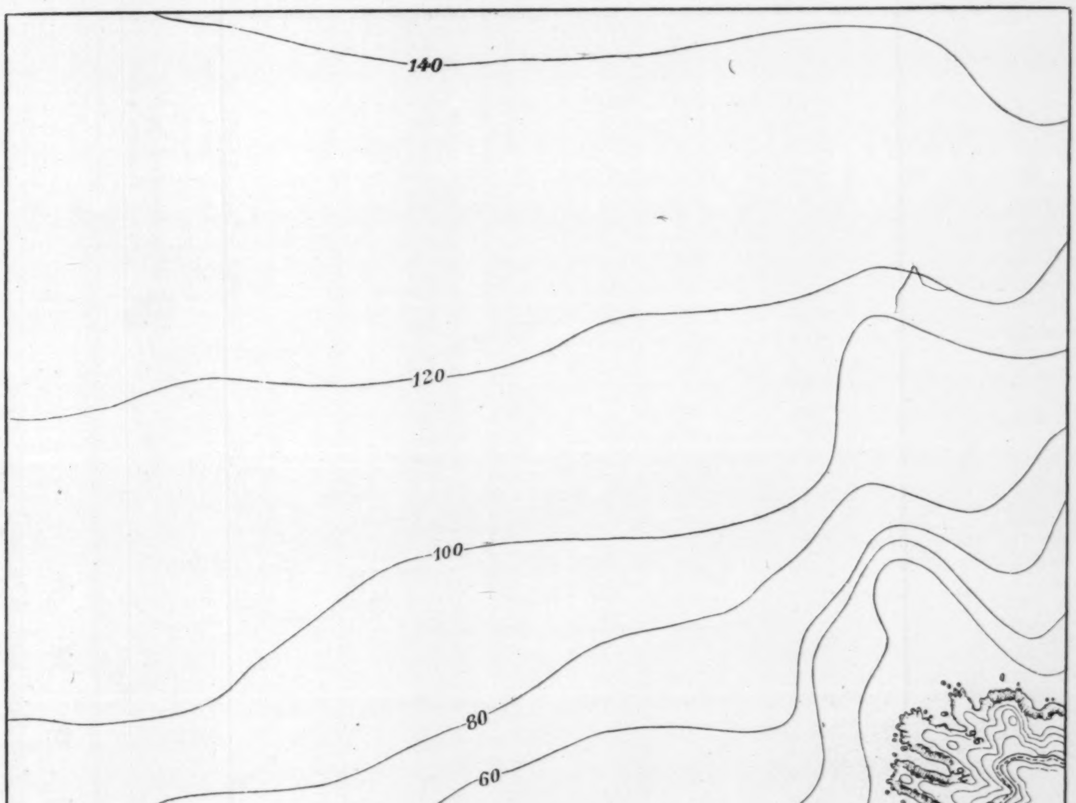
第6圖 田老附近
(Tunami damages nr. Tarô village)



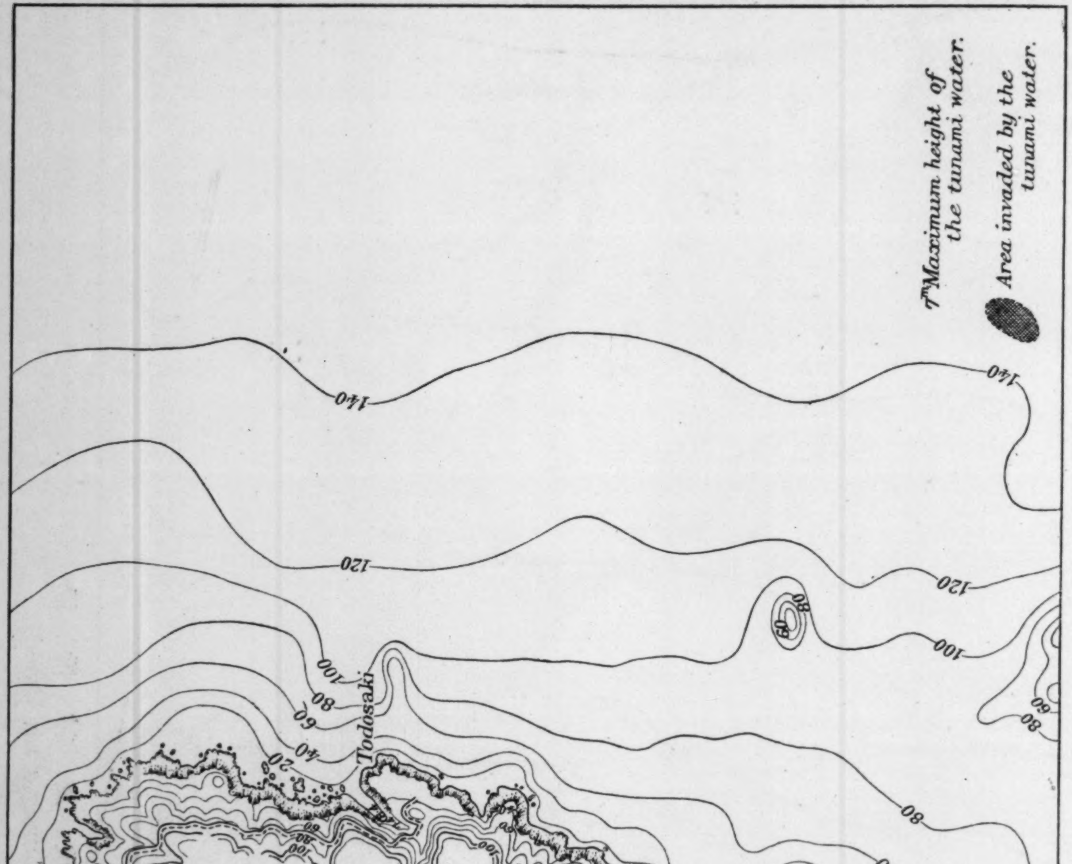
第7圖 宮古町附近
(Tunami damages nr. Miyako)



第8圖 津輕石附近
(Tunami damages nr. Tugaruisi)

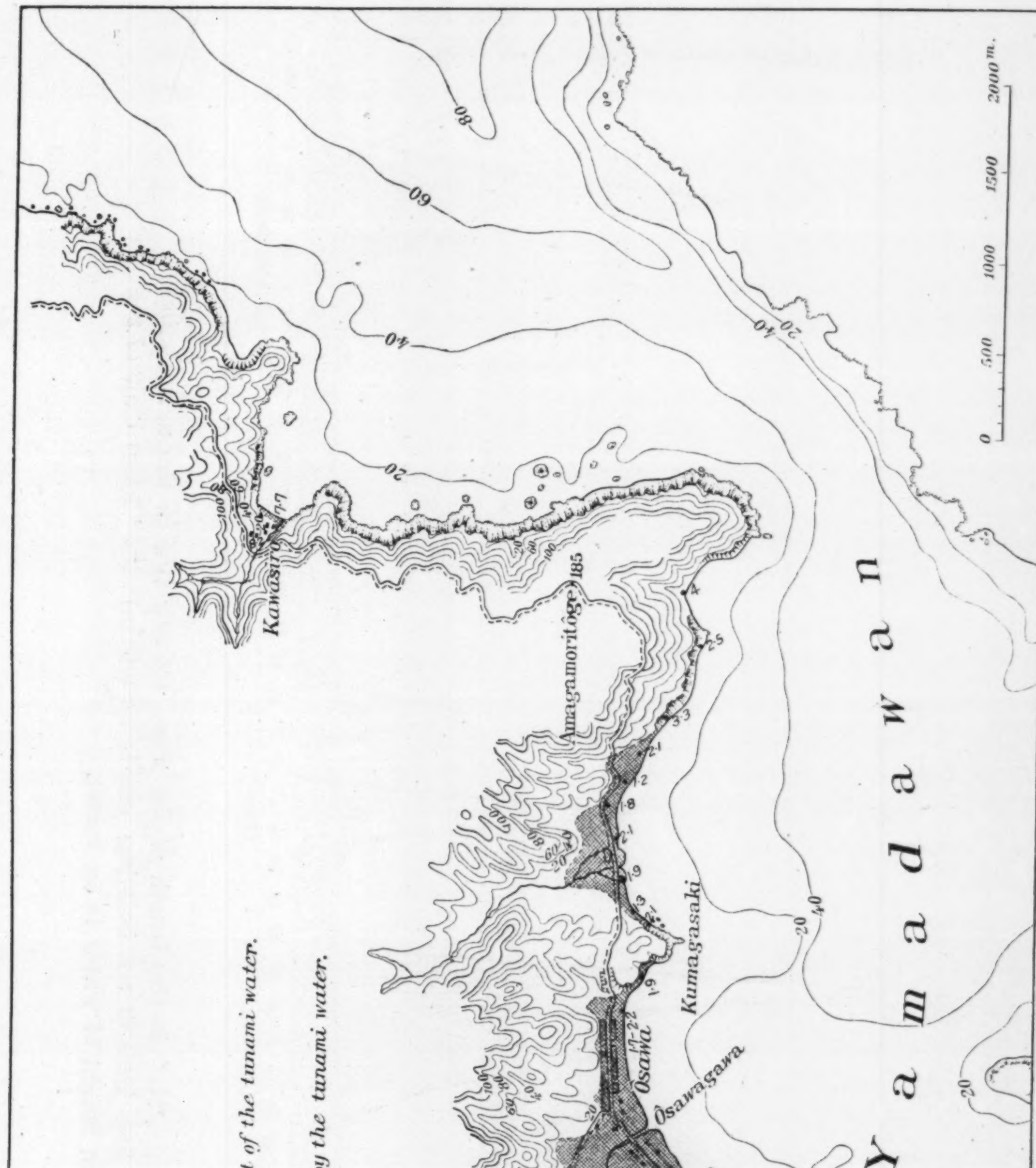


第９圖　重茂村附近
(Tunami damages nr. Omoe)

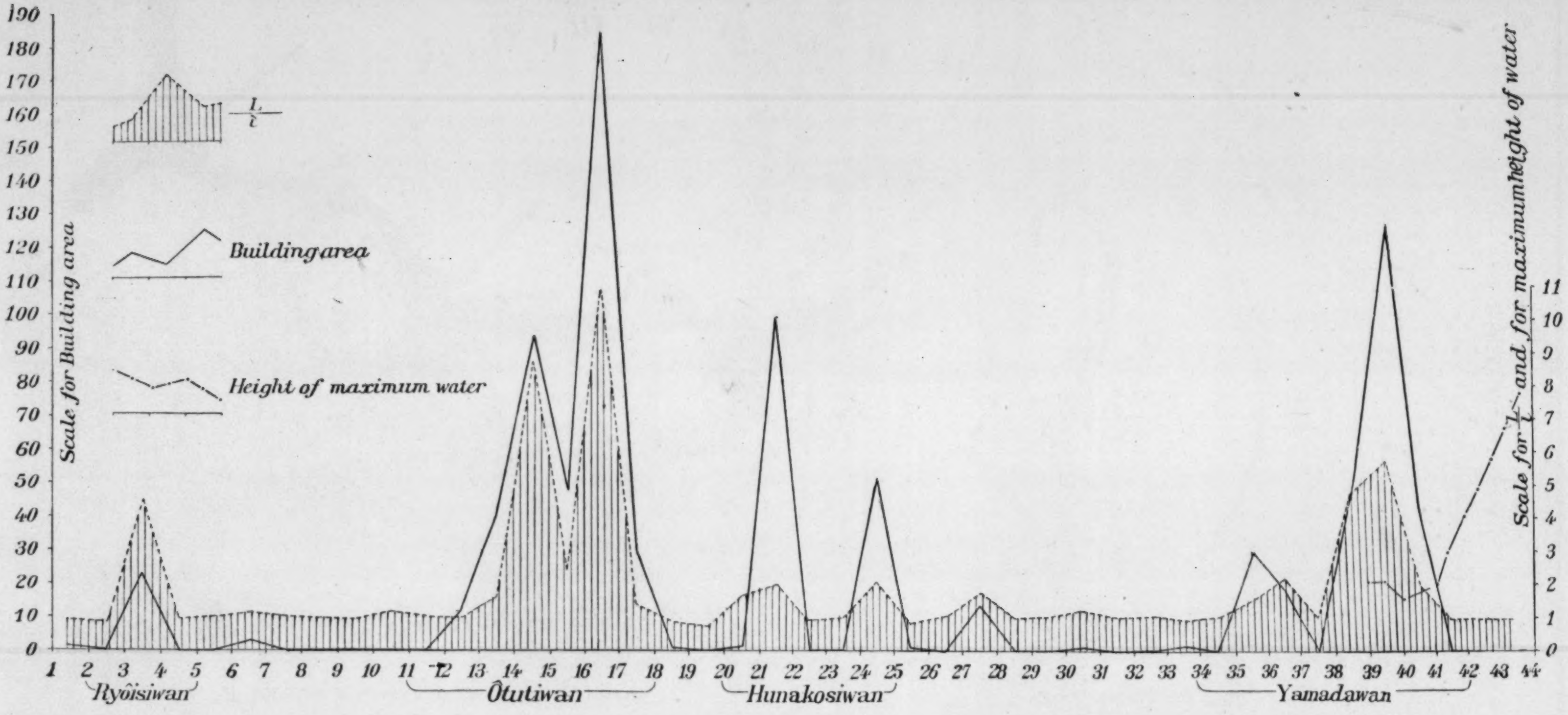


第10圖 魹崎，姉吉

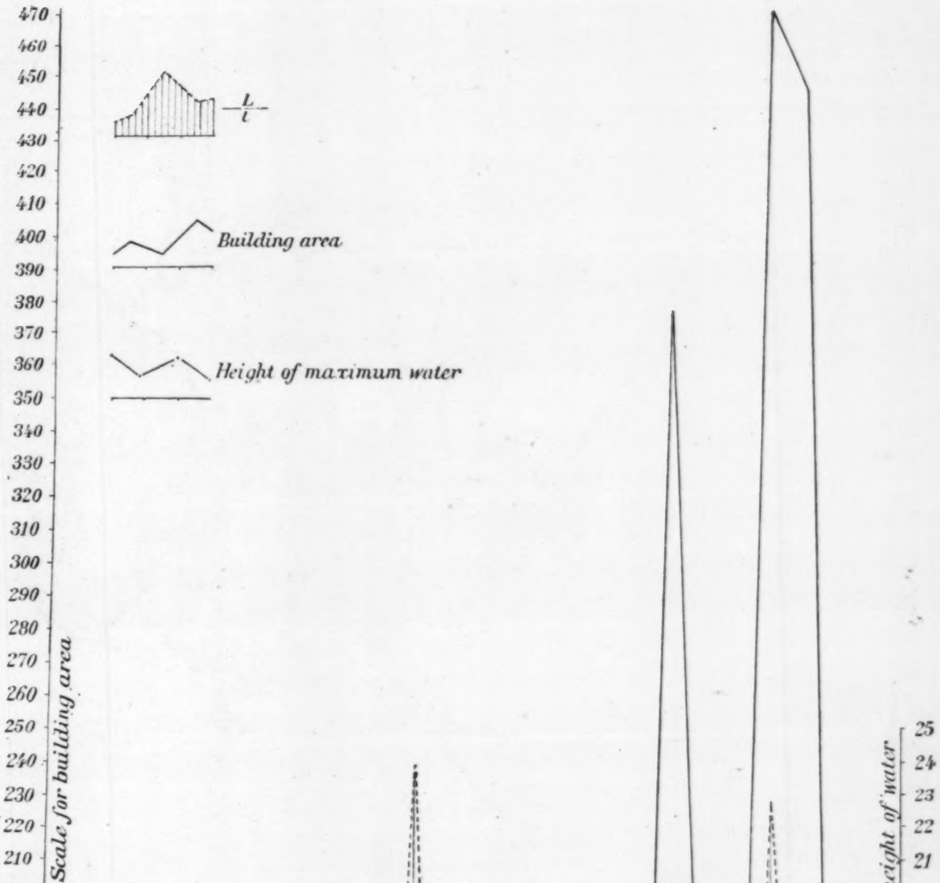
(Tunami damages nr. Todosaki and Aneyosi)



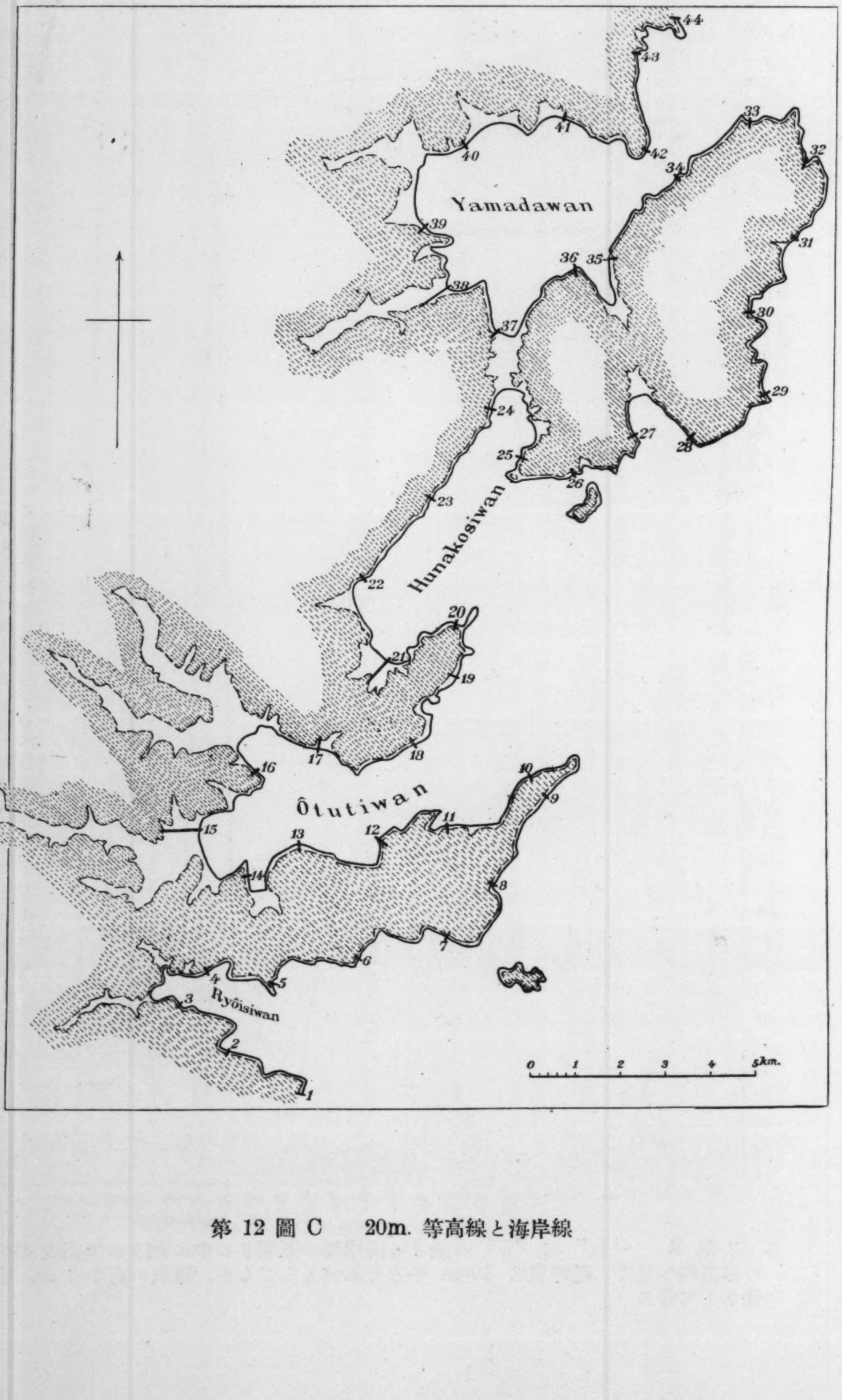
第11圖　山田灣
(Tunami damages nr. Yamada)



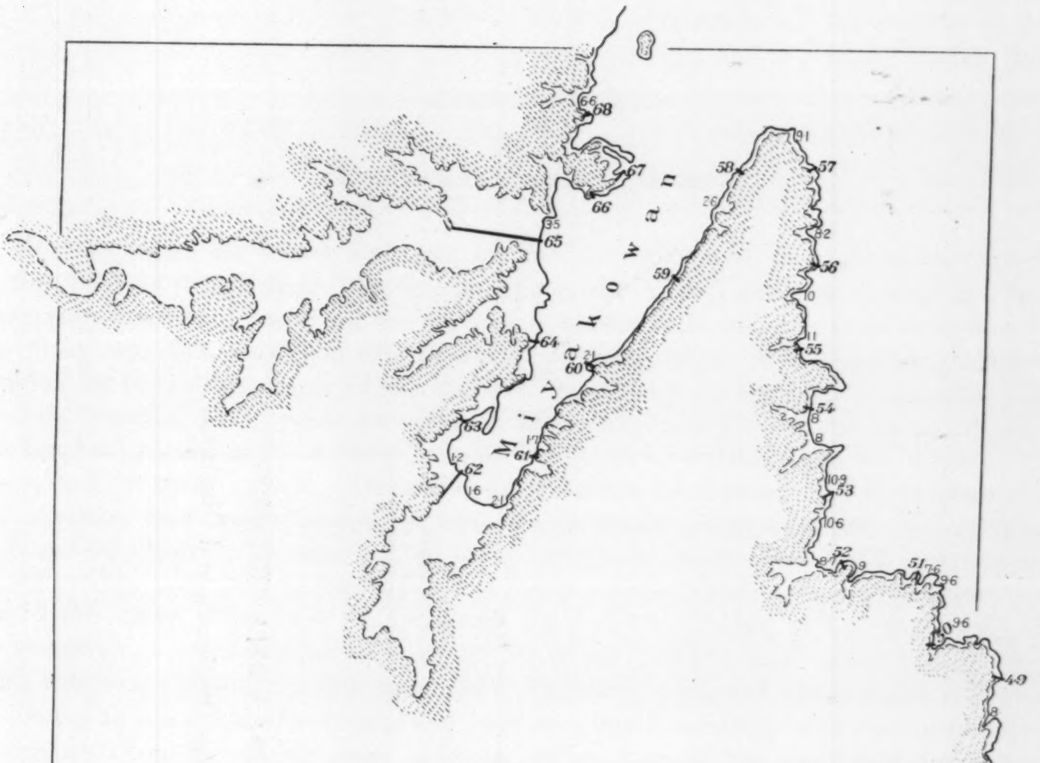
第12圖 A "L" is the length of the 20 m. contour line in the unit section of shore line. Unit of the building area is on (100 m)². ("l" long) Unit of the maximum height of water is on meter.



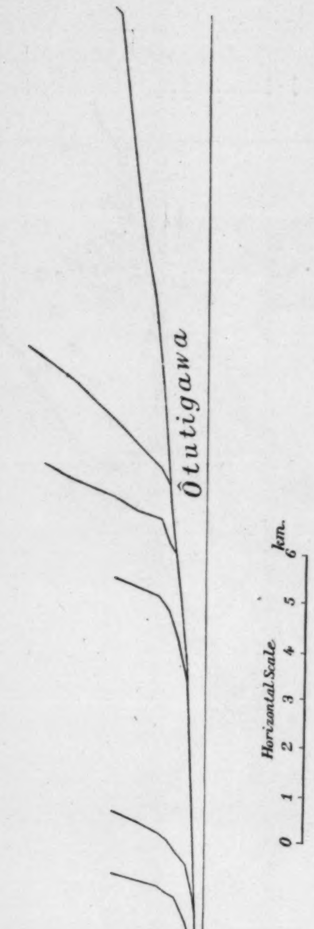
第12圖 B　"*L*" は "*l*" の長さの海岸線の區切りの中に挾まれた高度 20m. の等高線の長さ. 建坪數は 100m 平方を單位としてゐる. 津浪の高さは m. を單位としてゐる



第 12 圖 C　　20m. 等高線と海岸線



第 12 圖 D　　ゴシック數字は津浪の高さ



第 13 圖　大鎚灣と大鎚川との縦斷面曲線

(Transverse profile of the Ôtutigawa and Ôtutiwan)

9. *Tunami Damages March 3rd, 1933 and the Topography of Sanriku Coast, Japan.*

Yanosuke ÔTUKA,

Earthquake Research Institute.

In this paper the writer discusses the relation of tunami damage to the togography of the Sanriku coast from the geomorphological view point. According to him, the maximum heights of water on the arrival of tunami are generally large on shores facing the open sea, but small on the shores of enclosed bays. While the maximum areas invaded by tunami are large along the bay, it is small on the open coast. (Fig. 12).

The Sanriku coast were submerged during the post-Pleistocene to the depth of a few hundred meters at the deepest part, the subsidence resulting in many deeply embayed coasts and drowned valleys. The rivers on this coast have betrunked their lower courses and streams that were formerly tributaries of trunk rivers now enter direct into the open sea by separate mouths. The valley floors of these betrunked tributaries are usually steep, and the drowned parts of these valleys which are deep shallow at once toward the shore. The bays of Ryori and Aneyosi may belong in this category. When the tunami wave which runs through the deep sea near the shore toward the land with ocean waves is checked by this steep floor and steep v-shaped valley walls, it floods the land areas to a considerable height and with very great velocity. The disastrous damages of Sirahama on Ryori bay and of Aneyosi on Aneyosi bay are examples of tunami phenomena. While the drowned trunk valleys are sheltered by the partly drowned ridges forming projecting capes or headlands, as for example those forming the important harbours of Kesennuma, Ôhunato, Ôtuti, Kamaisi, Yamada, and Miyako, the waters of which are quite landlocked hence free from disturbances by ocean waves. Owing to their apparent safe situations many cultural conditions have been established near sea level, on the flat shores. But disastrous damage easily occurred in these culm embayments by even small changes in sea-level caused by the high tunami waves The damages to the towns of Ôhunato, Ôtuti, Kamaisi, Yamada, and Miyako belong in this category. From the above, the writer concludes that the Sanriku coast generally is susceptible to attacks by tunami.

11. *A Model Experiment on the Mechanism of Seismic Sea Wave Generation. Part I.*

By Ryûtarô TAKAHASI,

Earthquake Research Institute.

(Read Nov. 21, 1933.—Received Dec. 20, 1933.)

1. Since the dawn of our history, the Pacific coast of the Sanriku District, in the north-eastern part of the main island of Japan, has frequently been visited by severe seismic sea waves or *tunami*. According to A. Imamura[1)], records are extant of at least fifteen occurrences of tunami in this district, including the recent one which occurred on March 3, 1933. They are tabulated in chronological order as follows:

No	Date			No	Date		
1	869	VII	13	9	1835	VII	20
2	1611	XII	2	10	1843	IV	25
3	1616	IX	9	11	1856	VIII	23
4	1640	VII	31	12	1894	III	22
5	1677	IV	13	13	1896	VI	15
6	1689	—	—	14	1897	VIII	5
7	1763	I	29	15	1933	III	3
8	1793	II	17				

No investigations by modern scientific methods were made however until the tunami of 1896, of which there is a report by T. Iki[2)] regarding the height of the waves and the extent of the inundated areas, but the investigation was by no means exhaustive, owing to the insufficient number of investigators that participated.

In the recent tunami of March 3, 1933, careful and thorough investigations were made from every possible angle by a number of investigators who were despatched from various institutions. Some of the reports of these investigations have already been published. It is evident,

1) *Jap. Journ. Astr. Geophys.*, **11** (1934), 79.
2) *Rep. Imp. Earthq. Inv. Comm.*, **11** (1897).

however, that there are many problems relating to tunami phenomena which cannot be solved by a mere study of the result of these investigations, such as heights of waves, extent of the damage to structures, etc. The behaviour of the tunami wave, as it approaches the coast, the motion of the sea water after it reaches land, and the mechanism of tunami generation at its origin, etc., all these may be just such problems. In simple and restricted cases, some of these problems may yield to mathematical treatment, but the advantages to be gained by experimetal studies with the help of models are self-evident.

The present experiment is mainly concerned with the problem as to what waves are generated and what is the motion of the sea surface near the origin when a dislocation of the sea-bed occurs.

When the sea-bed vibrates violently, tunami of some magnitude will be generated, even if no dislocation had occurred. Whenever a sea bed upheaves or sinks or both, tunamis of various magnitudes must of neccessity be generated. Tunami waves will also be produced when a land-slide takes place in the sea floor. The wave form, wave length, period, etc. will depend in these cases upon the character, velocity, and magnitude of the dislocation. If we could ascertain the relations that connect these factors of submarine dislocation to the magnitude, wave form, etc., of the tunami waves, then conversely it would be possible to learn something of the submarine dislocation from mareograms that record the tunami waves. Should dislocation occur at a great depth, say over 5000 m., as in the recent case, we could then obtain more satisfactory and accurate knowledge regarding it by experimenting with models than by resorting to soundings of depths.

K. Sano and K. Hasegawa[3], and later K. Sezawa[4], have already made mathematical studies of the waves produced by submarine dislocation. The former treated the case in which a cylindrical area of the sea bottom subsides suddenly, and the latter the case in which there is an expansion or contraction nucleus at the sea bottom, but neither of them dealt with conditions near the origin. K. Sezawa[5] also discussed a continuous progressive circular wave-train generated when there are stationary oscillations of water surface at the origin, but he did not fully treat the case of a solitary wave or a group of two or three waves.

---

3) *Proc. Tokyo Phys-Math. Soc.*, **2** (1915), 8.
4) *Bull. Erthq. Res. Inst.*, **7** (1929), 15.
5) *Bull. Earthq. Res. Inst.*, **9** (1931), 291.

2. In beginning a model experiment, it is important that we consider the law of similitude. We shall suppose that a circular area of radius D of the sea bottom, where the depth is H, upheaves by amount S in time interval T, and also that the form of the dislocation is always the same; that is, if we denote by s the amount of dislocation at time t, the instant when the dislocation began being taken as $t=0$, then the function F in the expression

$$s=S\cdot F\left(\frac{t}{T}\right)$$

is always the same.

The wave length λ, wave height η, velocity of the wave v, etc., of the waves thus generated are then governed by the relation

$$\phi\left(\frac{\lambda}{H}, \frac{\eta}{H}, \frac{v}{\sqrt{gH}}; \frac{D}{H}, \frac{S}{H}, \sqrt{\frac{g}{H}}T; \frac{d}{H}, \sqrt{\frac{g}{H}}t\right)=0,$$

in which g is the acceleration of gravity, d the distance taken from the origin of the point at which λ, η, etc. are observed. Should the viscosity of the water affect the phenomena considered, it must be introduced in the above relation in the form $\frac{\mu}{\rho}\frac{T}{H^2}$, $\frac{\mu}{\rho}$ being the specific viscosity.

As is obvious from the above expression, if we use in a model, quantities of dimension $[L]$ in the reduced scale of $1/l$ of the actual dimensions, the time scale in the model will have to be $1/\sqrt{l}$ of that of the actual, so that the motion of the bottom of the model must be very much quicker than that of the actual. Should we, in addition to the conditions $[L]$ and $[T]$ just mentioned, desire to satisfy the condition of viscosity, we must use with the model a fluid whose μ/ρ is very small, that is, $1/l^{2\cdot 5}$ of that of sea water. For this purpose, mercury is most suitable, but the reducing factor will then become as small as $l=2{\cdot}58$, resulting in the necessity of an enormous model.

In these circumstances we abandoned the idea of satisfying the condition of viscosity and fell back on water, since viscosity is not so important as to entirely change the character of the generated wave.

3. In the present experiment we used a wooden tank 2 m long, 1·5 m. wide and 0·3 m. deep. As the first step in the experiment, we took up the case of upheaval of a circular piston fitted to the centre of the bottom of the tank, to simulate upheaval of the sea bottom. The arrangement of the various apparatus used in the experiment is shown

schematically in Fig. 1. Details of the arrangement will be seen in Fig. 2 and Fig. 3 (Plate).

In Fig. 1, V is the tank and P the piston fitted to a cylinder, 10 cm. inner diameter. Both piston and cylinder are of phosphor bronze to avoid rust, while leather packing prevents leakage of water. The piston, of maximum stroke 6 cm., is connected to a lever R by a connecting rod C and two joints, and moves up and down in the cylinder with the movement of the lever. The lever, which is of wood, is 15 cm. wide and 4 cm. thick. A scale E provided near the movable end of the lever shows the position of the piston.

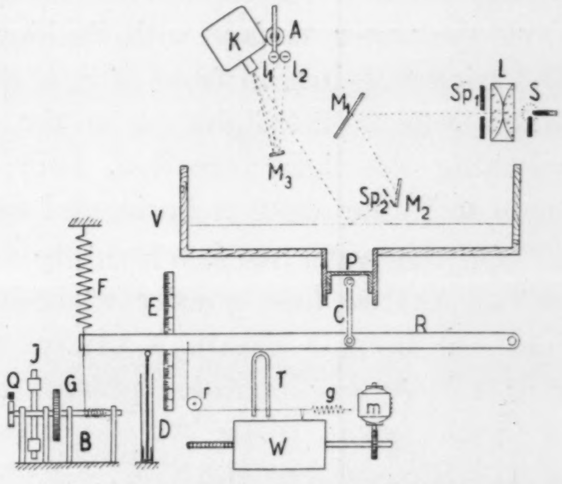


Fig. 1. Schematic diagram of the apparatus.

A helical spring F, attached to the movable end of the lever, and which is held taut at the beginning of an experiment, pulls up the piston the moment it is relaxed. In order to regulate the speed of the piston, an air damper with regulating valve D was at first used, but having proved unsatisfactory, was replaced later by a special device B. One end of a strong Koto (Japanese musical instrument) string is fixed to the movable end of the lever R, while the other end is wound on the shaft of device B. With this arrangement the contraction of spring F rotates this shaft of device B, as well as the inertia bar J, which is coupled to the shaft by a step-up gear G. The velocity of the piston motion is regulated either by attaching heavy bobs to or removing them from the inertia bar or by changing the position of the bobs. At the extreme left of the device a ratchet-wheel and stopper are provided. When the stopper is pushed down, the spring (which is stretched), the lever and the other parts are all set free and the piston begins to move upward. The motion of the piston is recorded by a device (shown in the figure) on a motor-driven drum W, simultaneously with the vibration (84·3 cycle/sec.) of an electrically maintained tuning fork T.

We shall now describe the optical system of the apparatus. S is an A. C. arc lamp provided with carbon bars of 7 mm. diam., and L a condenser, 20 cm. in diameter, having a slit Sp_1 of 5 cm. width in front of

it. This slit serves to pick out the middle part of the pencil of light rays, which is made nearly parallel after passing through L. The sheet of light thus obtained is then reflected by a mirror M_1 (size: 30 cm. × 30 cm.) on to a second mirror M_2 (size: 3 cm. × 30 cm.), situated 6 cm. above the water surface with its longer side parallel to the water surface. The mirror M_2 has, in front of it, a slit Sp_2 3 mm. wide and 30 cm. long, which reflects the light on to the water surface through the slit. For adjusting the light direction, each of the two mirrors M_1 and M_2 is made to rotate about a horizontal axis.

On the water surface is thinly scattered some very finely pulverised rosin. As the fine powder of rosin is much lighter than water and does not become damp, it always floats on the water; it has proved very satisfactory for the present purpose, though it has a drawback in that it is not white but of a creamy colour. The sheet of light that is sent through the slit Sp_2 is made to fall on this thin film of powdered rosin at an angle of 30°, producing a bright straight strip of light, 6 cm. wide and 30 cm. long, on the water surface. The bright strip begins from a point 1 cm. distant from the center of the piston P, and after passing through the centre of the piston, ends at a point 29 cm. away from it.

At a distance of 1 m. from this illuminated portion of the water surface, and in the direction of 60° from it (see figure), a 16 m/m kineto-camera K, provided with an anastigmat $F=2{\cdot}8$ and $f=2{\cdot}0$ cm. and a portrait attachment, is installed. Under these conitions, if the water surface rises 1 cm., the bright strip, seen from the position of the camera, will be shifted 2 cm., as will easily be understood from Fig. 4. Therefore the form of the bright strip at any instant shows the magnified profile of the water surface through the centre of the piston. The form of the bright strip is recorded on the film in the reduced scale of 1/48·6.

In front of camera K is an elastic pendulum with a small lamp l_1 at its free end. Attached to the support of this pendulum, are also two small lamps l_2 and an electromagnet A. When beginning the experiment, the elastic pendulum is held at a deflected position by the electromagnet A. When the stopper is pushed down and the piston begins to move, the electric circuit of magnet A, being connected to the stopper and ratchet-wheel, is opened, and the pendulum is free to oscillate. This oscillation is recorded on the film by means of mirror M_3,

simultaneously with the motion of the water surface, and serves as the time mark. The period of the oscillation of the pendulum is 0·230 sec.

Thus, on the film we get such an image as shown in Fig. 5, in which *a* is the image of the slit Sp_2, *b* the image of the bright strip described above, *c* the fixed lamp, and *d* the lamp attached to the pendulum. Since the pendulum is oscillating rapidly, it moves considerably during an exposure, so that *d* is generally of line form. The cinematograph was always operated at a speed of 16 exposures per second. The "Agfa Feinkorn Negative Film" was used.

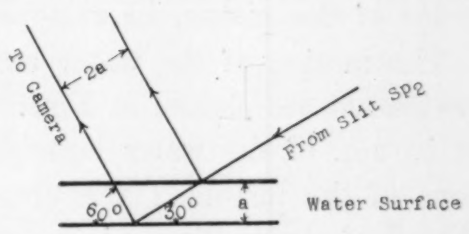


Fig. 4.

A calibration proved that the speed of the kineto-camera keeps to the constant value of exactly 16 exposures per second after the first three or four exposures. At this speed the time interval of an exposure was found to be 0·29 sec. For reading the position and form of the images of the bright strip on the film, we used a coordinate comparator, utilizing the image of the slit (*a* in Fig. 5) as the datum line. The time *t* of each exposure, measured in seconds from the instant when the piston began to move, was deduced from the position of the image *d* (Fig. 5) at the successive exposures.

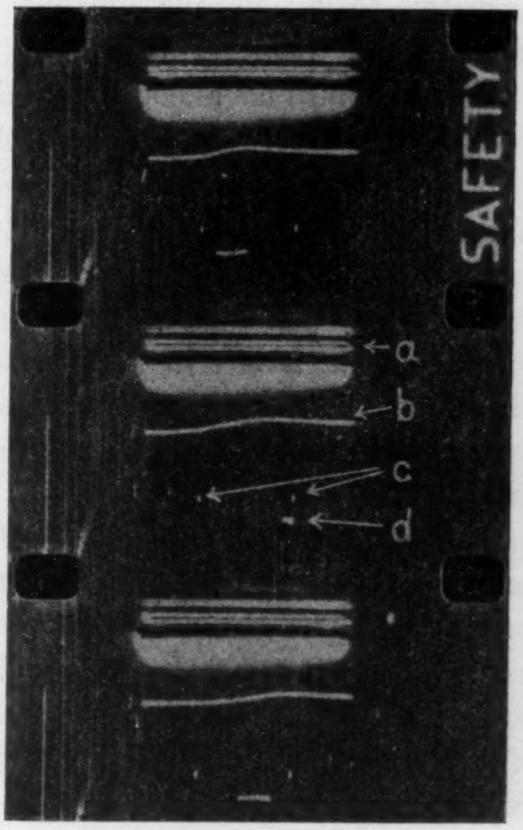


Fig. 5. Images on the film. (magnified. ×3·6)

The thickness of the water layer in the tank was measured before each experiment by a spherometer. The amount *S* and the velocity of stroke of piston, and also the time interval *T* in which the piston completed its stroke, were read off from the record made on a sheet of smoked paper wound around drum *W*.

4. In the experiment the piston was caused to move upwards from a depressed position to the level of the tank bottom where it stayed.

Altogether forty-five experiments were made, always varying the thickness of the water layer in the tank, the stroke of the piston, and the velocity of the piston, in various combinations.

The motion of the water surface thus obtained in these forty-five experiments are plotted in Figs. 6-21. In these Figures, H is the thickness in cm. of the water layer in the tank, S the length of the stroke in cm. of the piston, T the time interval in sec. between the beginning and end of the motion of the piston, and t the time measured in sec. from the beginning of the motion of the piston. The centre of the piston in the Figure corresponds to a point distant 1/30 the total length of the curve from the left end of that curve. In the Figure are also given two scales, one for the wave height (vertical) and the other for the extent of the level surface.

As will be understood from these Figures, the water surface just above the piston heaps up with the upward motion of the piston into a sort of long cone. As this cone becomes higher its base spreads. When a certain height is reached the peak or apex of the cone falls in, leaving at the margin an elevated circular bank of water. The water surface just above the piston falls in still further and to such an extent that it is now a truncated cone with a hollow in its middle. The water then begins to heap up again, and the whole process is repeated, only that this time the cone is not so high as in the preceding case.

In other words, the water surface above the piston oscillates above and below the level of the undisturbed water with a rapidly damping amplitude. The thinner the water layer in the tank, the quicker, it seems, is the decrease in the amplitude of the oscillation, which is probably due to the viscosity of water and also to the friction at the bottom of the tank, both of which act in an exaggerated way in the model experiment. In the case of an actual tsunami, the sea surface at the origin will probably continue to oscillate for a much longer time.

The circular bank of water that was produced around the piston goes to the right hand side of the curves in Figs. 6-21, that is, recedes from the piston, gradually changing its form. With each oscillation of the water surface above the piston, similar progressive circular waves are produced around the piston, but the wave height becomes smaller and smaller. On the whole therefore a train of waves is produced of which the first wave has the greatest height.

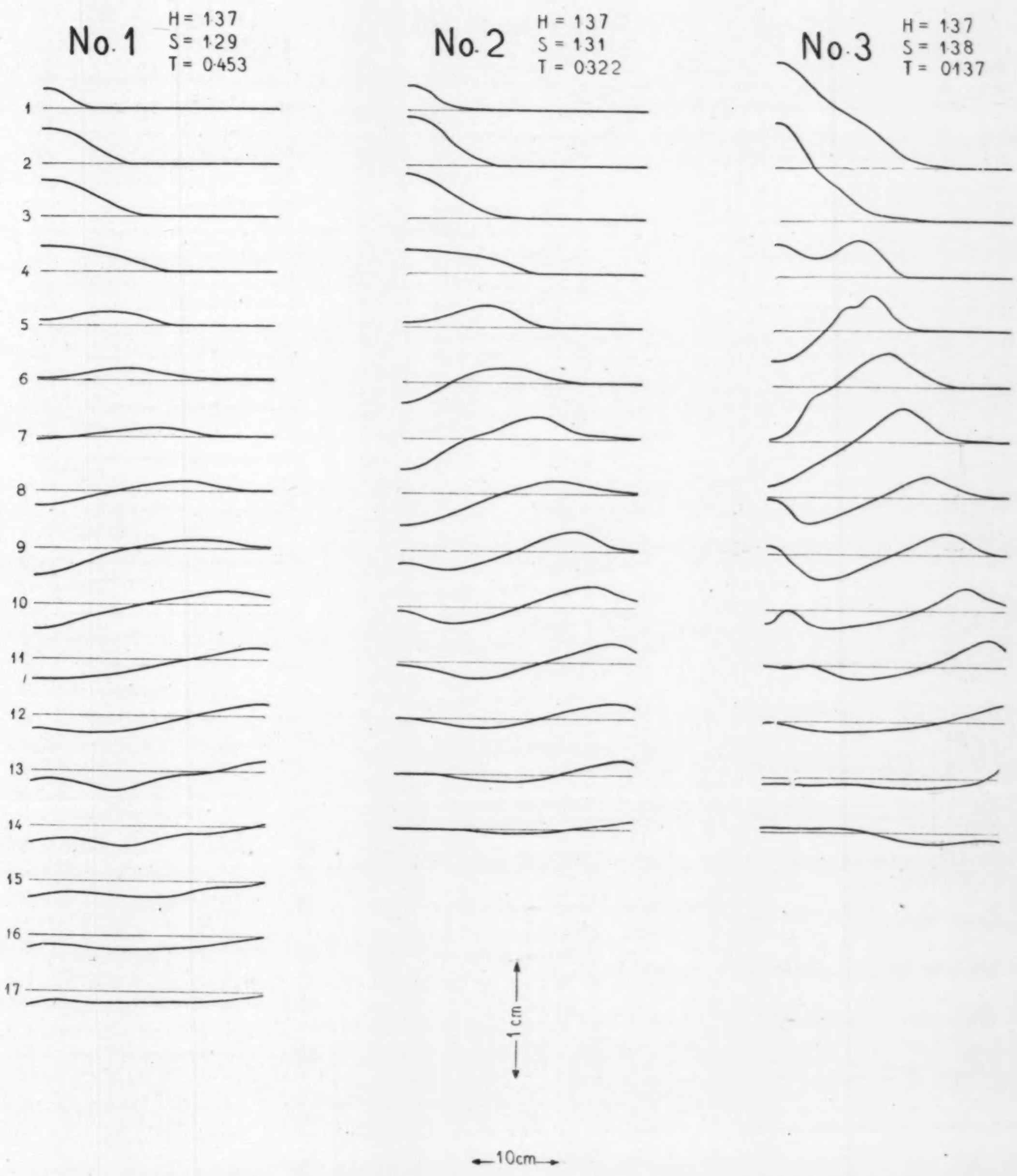


Fig. 6. Profile of the water surface through the centre of the piston.

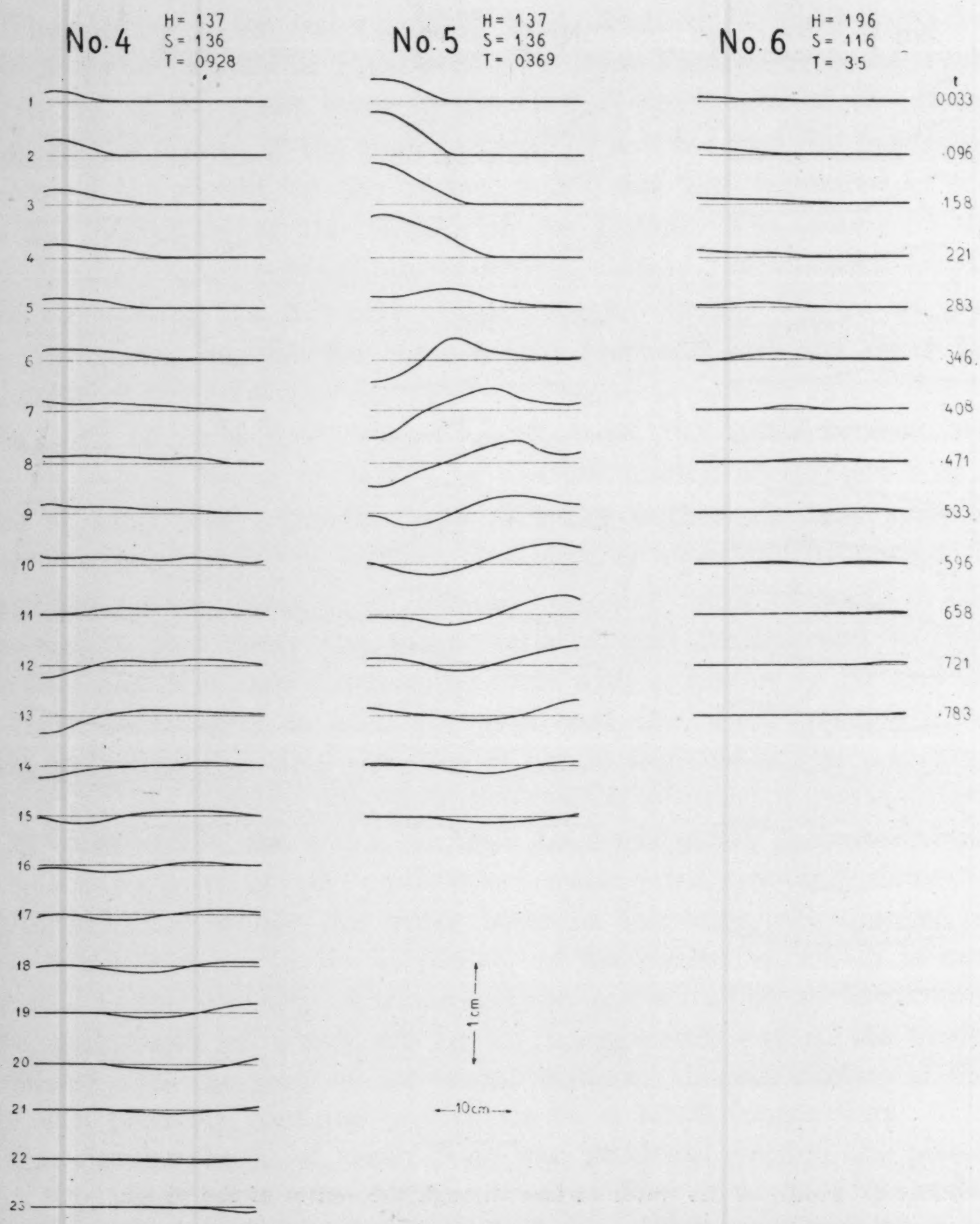


Fig. 7. Profile of the water surface through the centre of the piston.

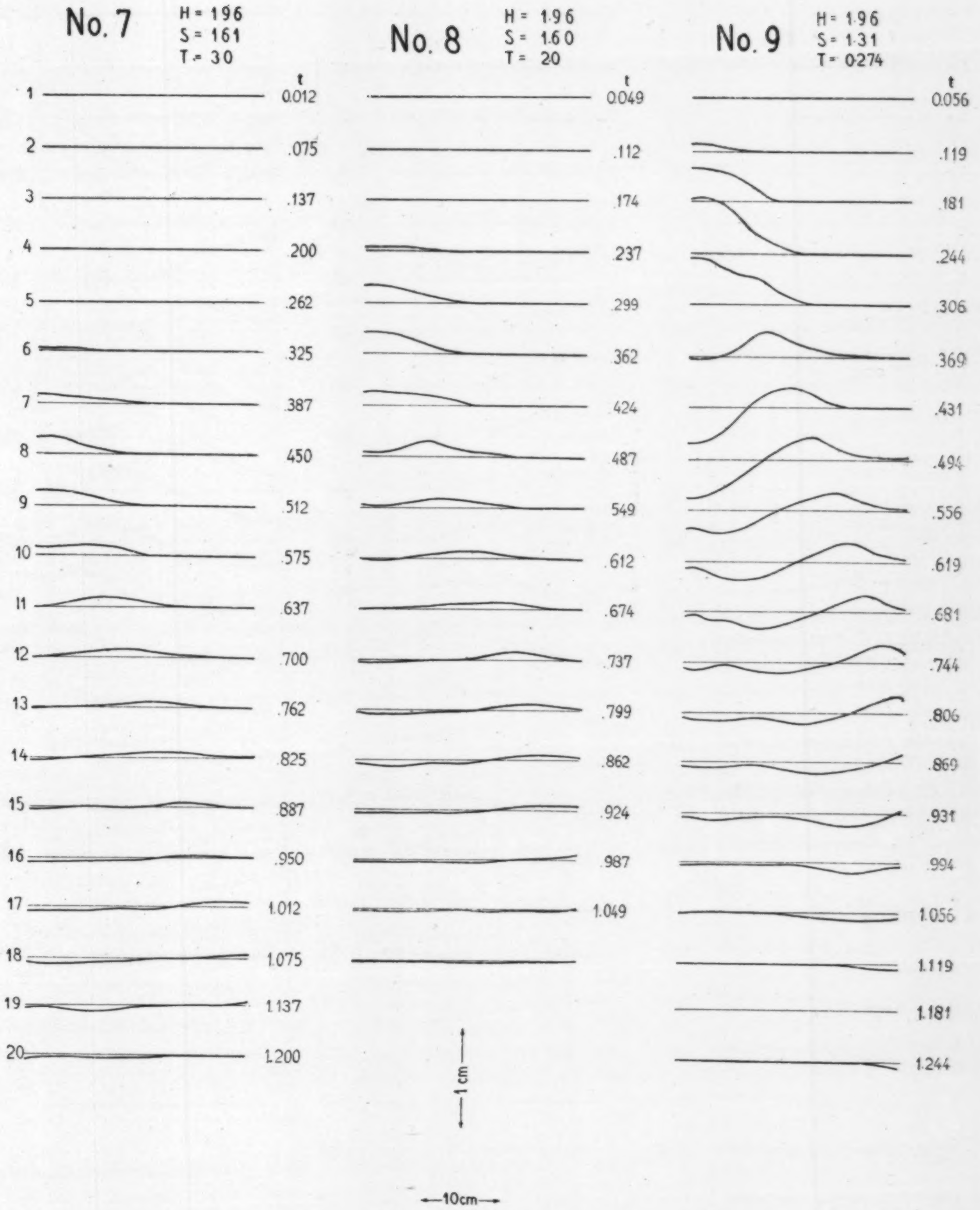


Fig. 8. Profile of the water surface through the centre of the piston.

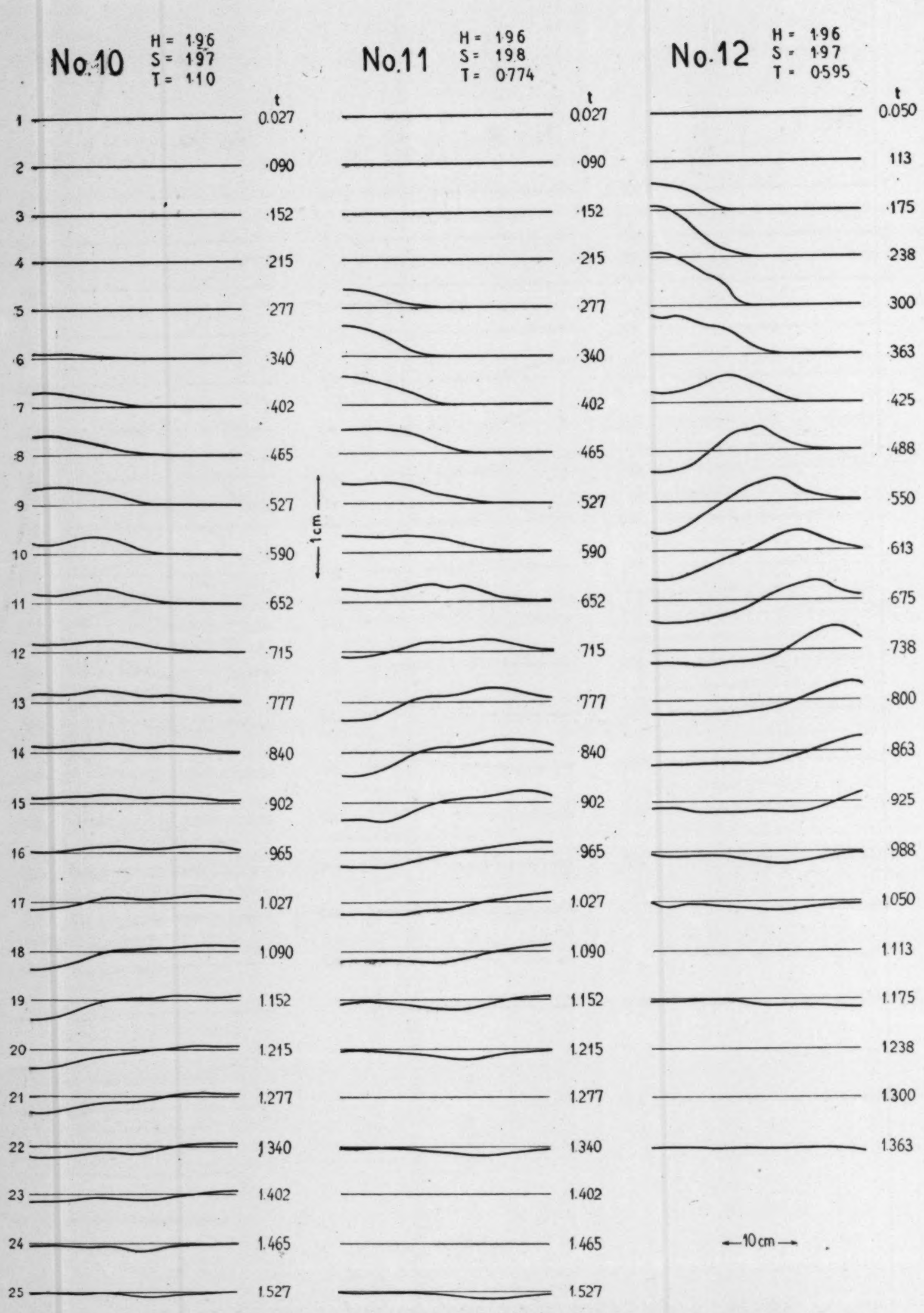


Fig. 9. Profile of the water surface through the centre of the piston.

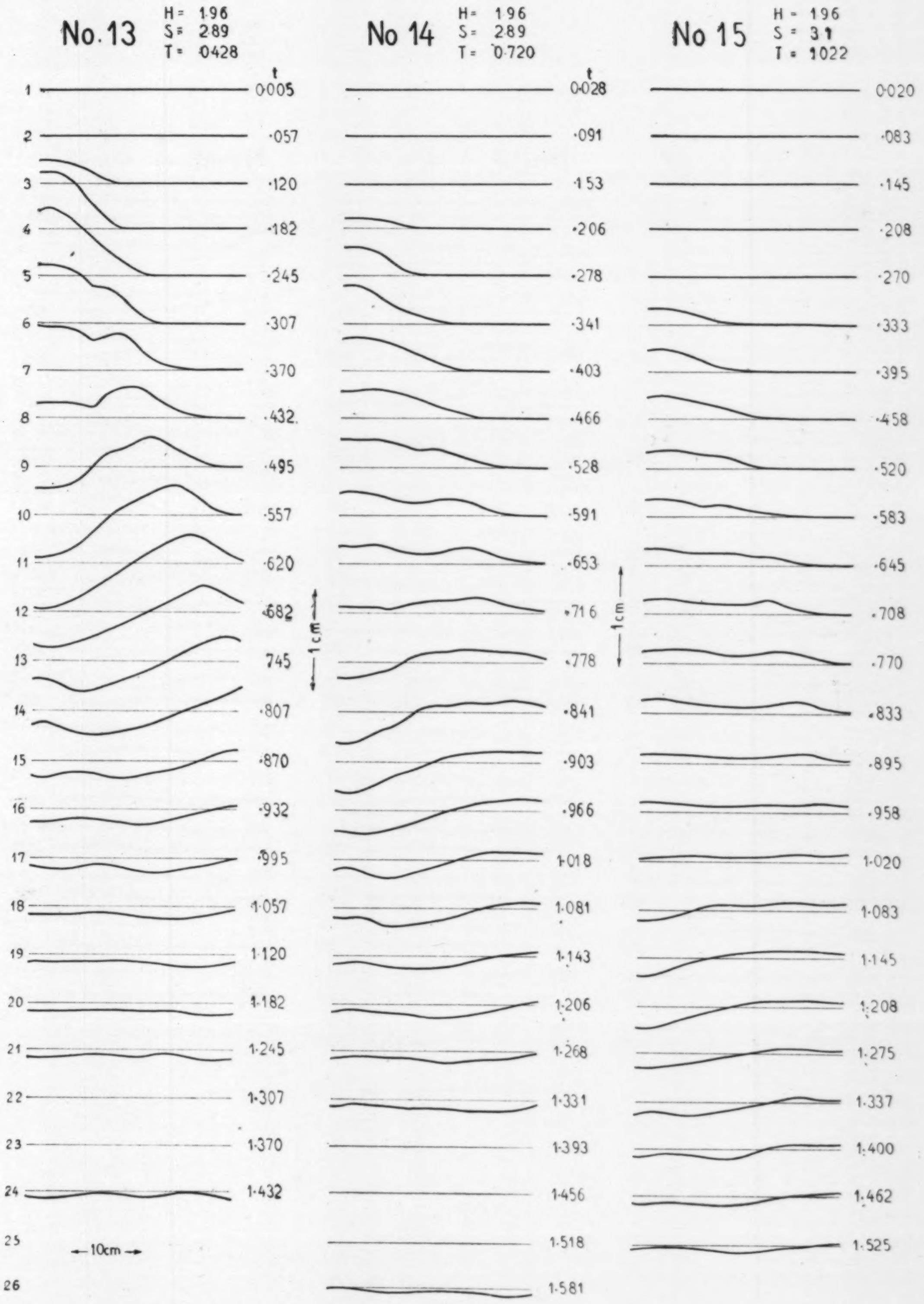


Fig. 10. Profile of the water surface through the centre of the piston.

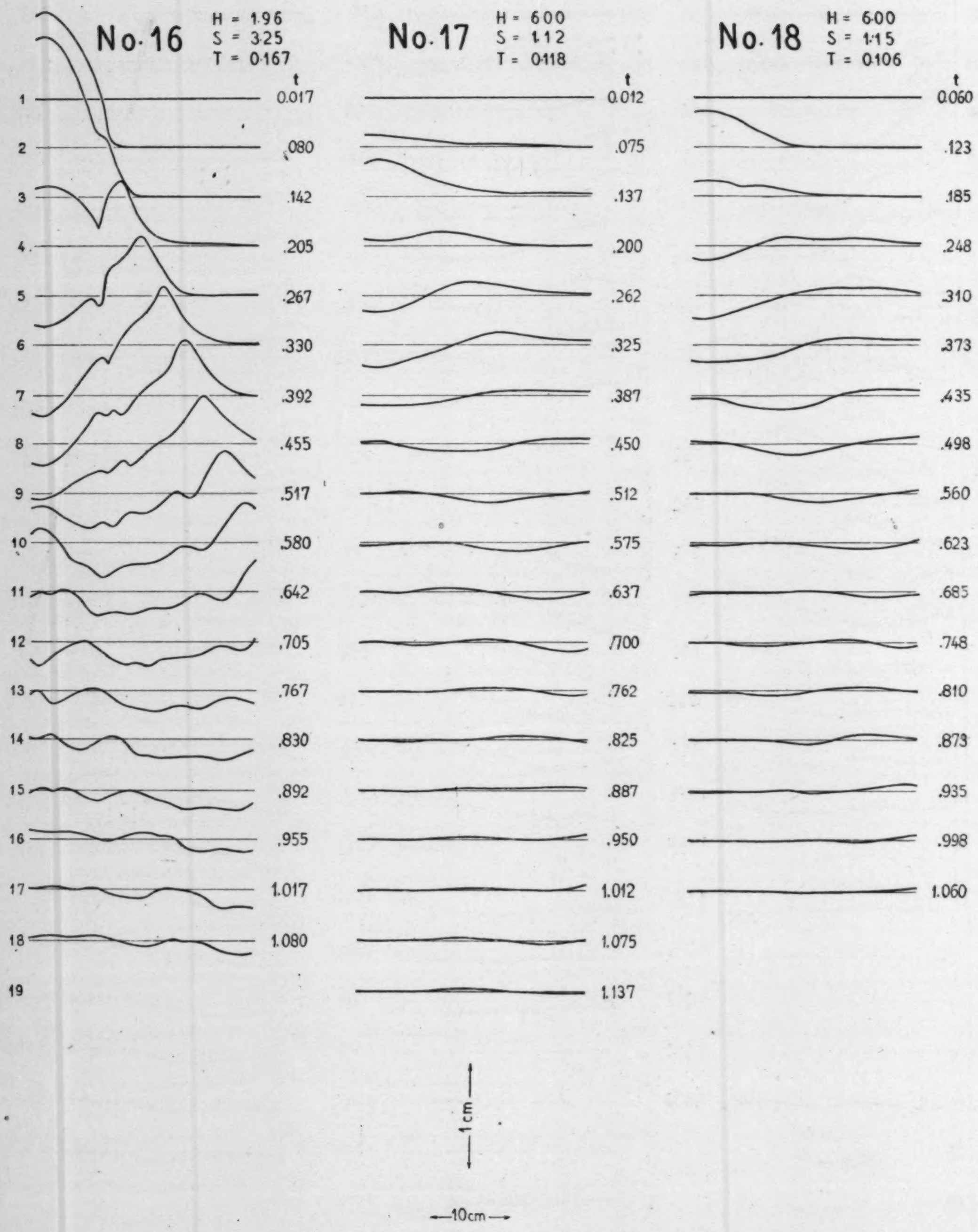


Fig. 11. Profile of the water surface through the centre of the piston.

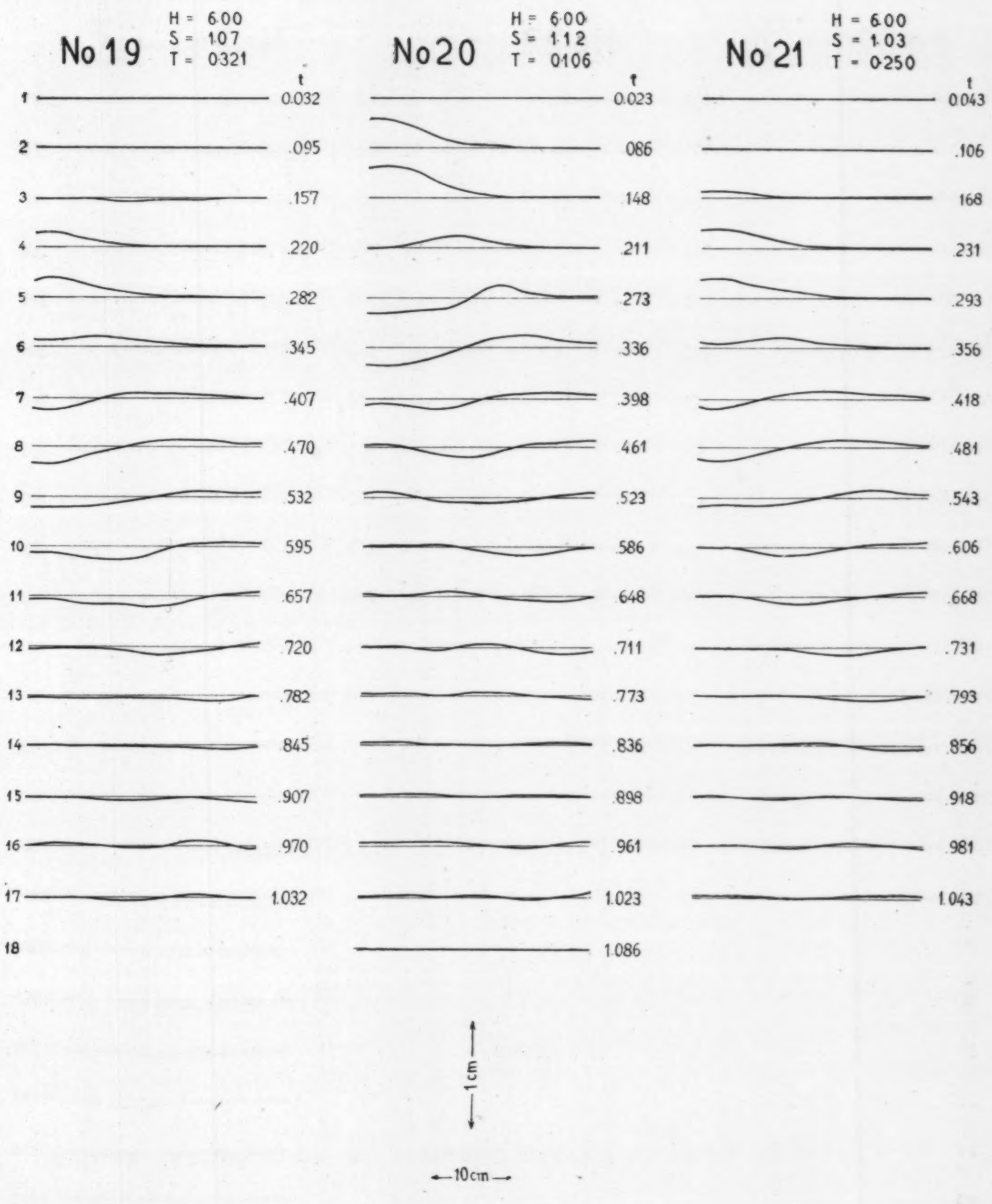


Fig. 12. Profile of the water surface through the centre of the piston.

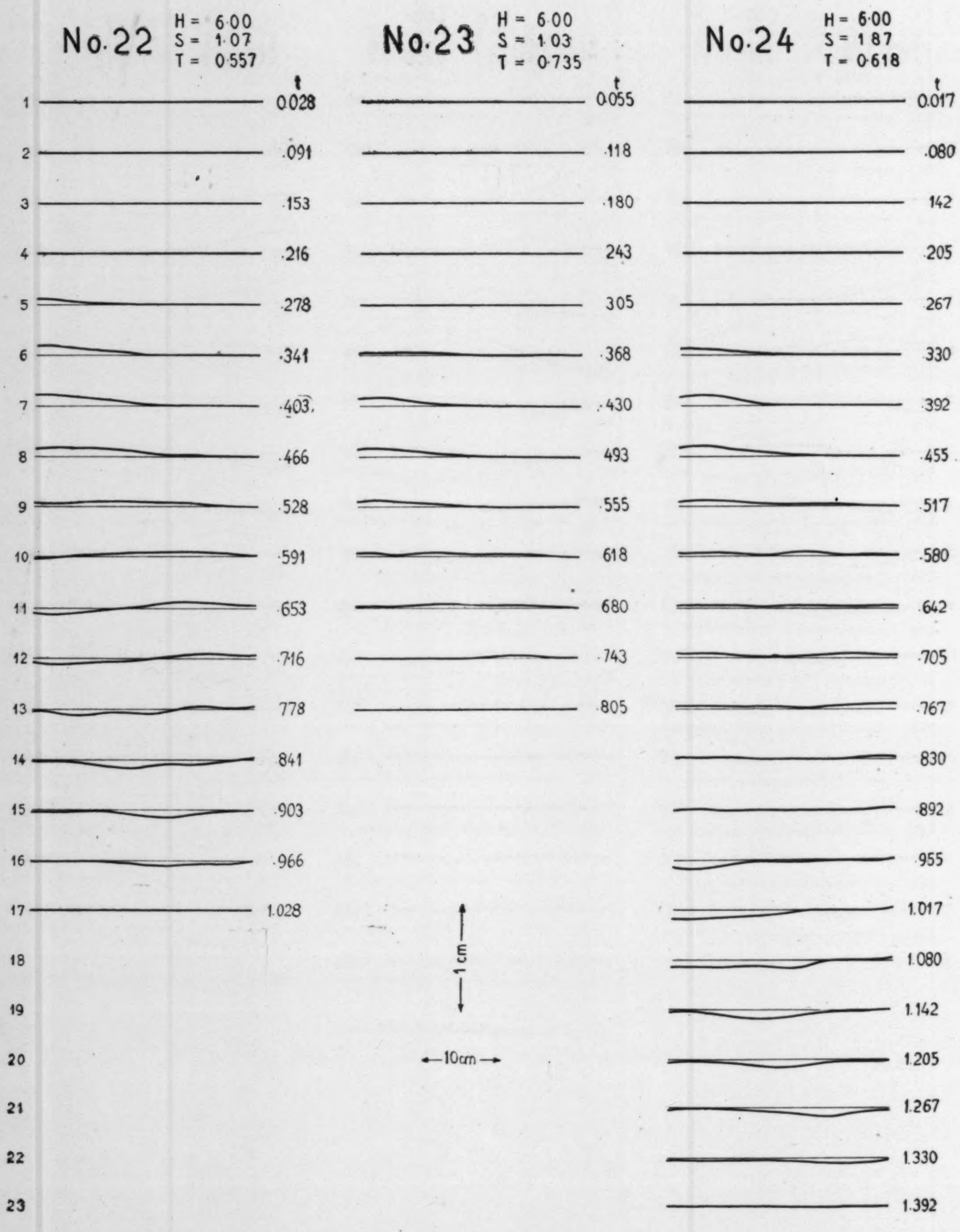


Fig. 13. Profile of the water surface through the centre of the piston.

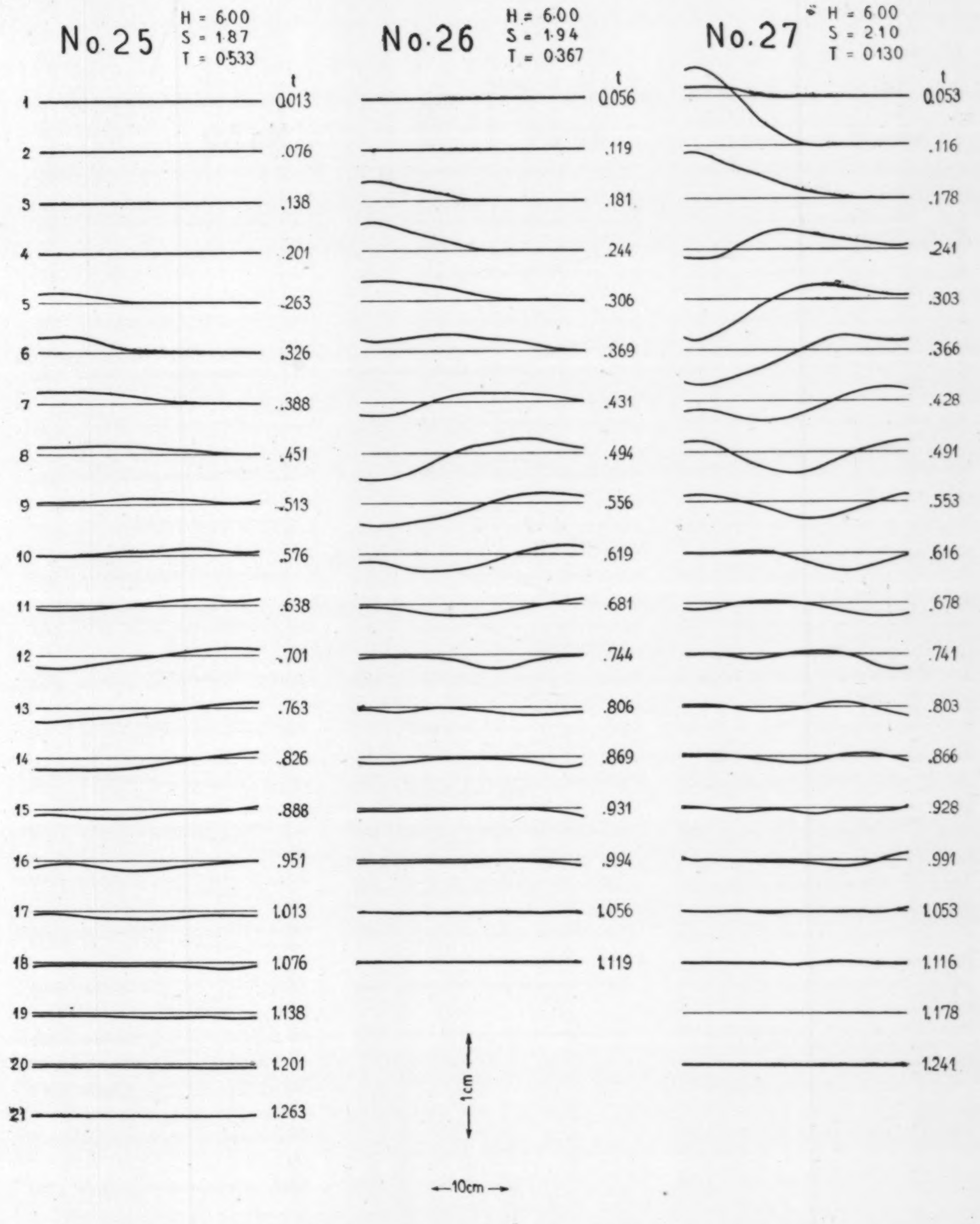


Fig. 14. Profile of the water surface through the centre of the piston.

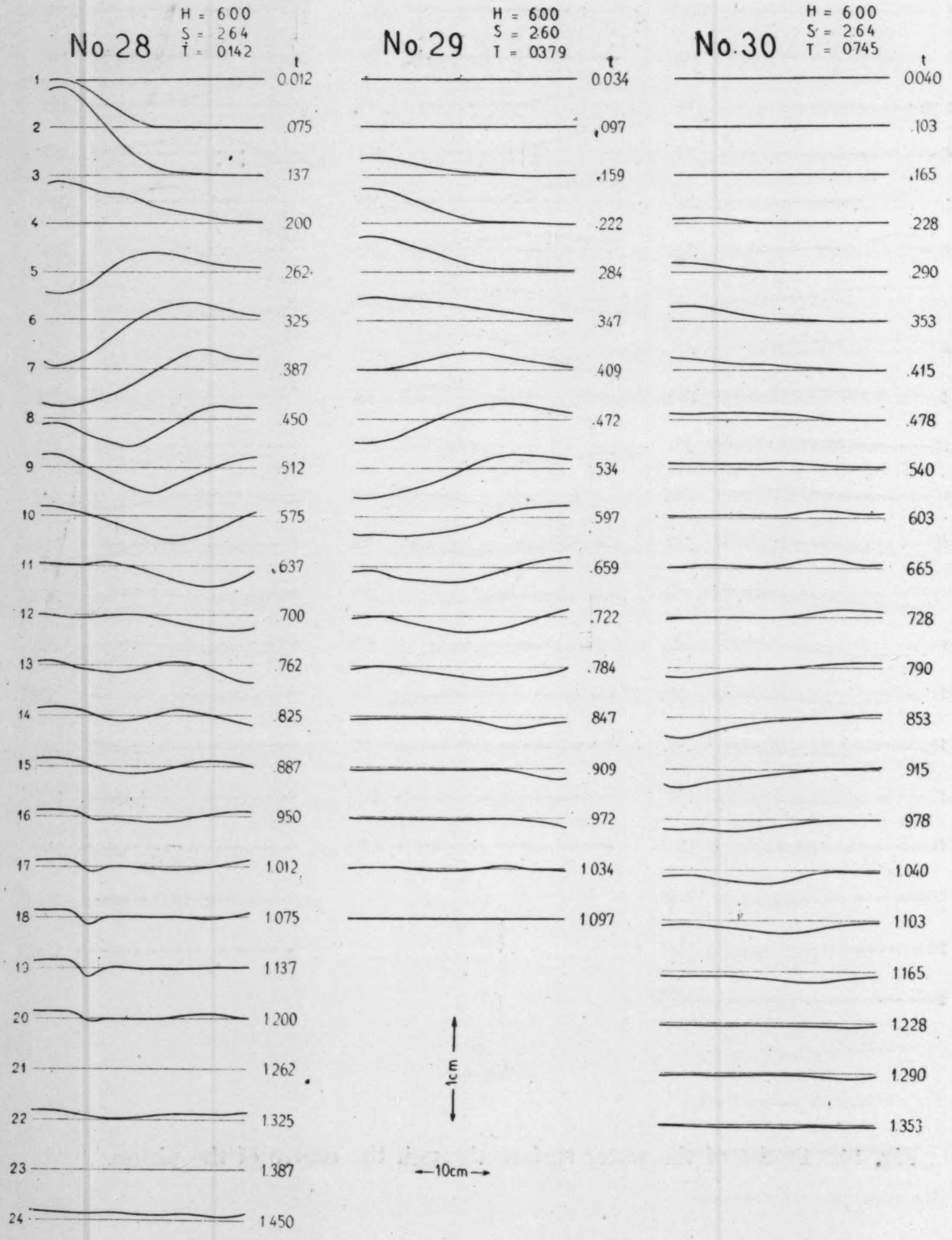


Fig. 15. Profile of the water surface through the centre of the piston.

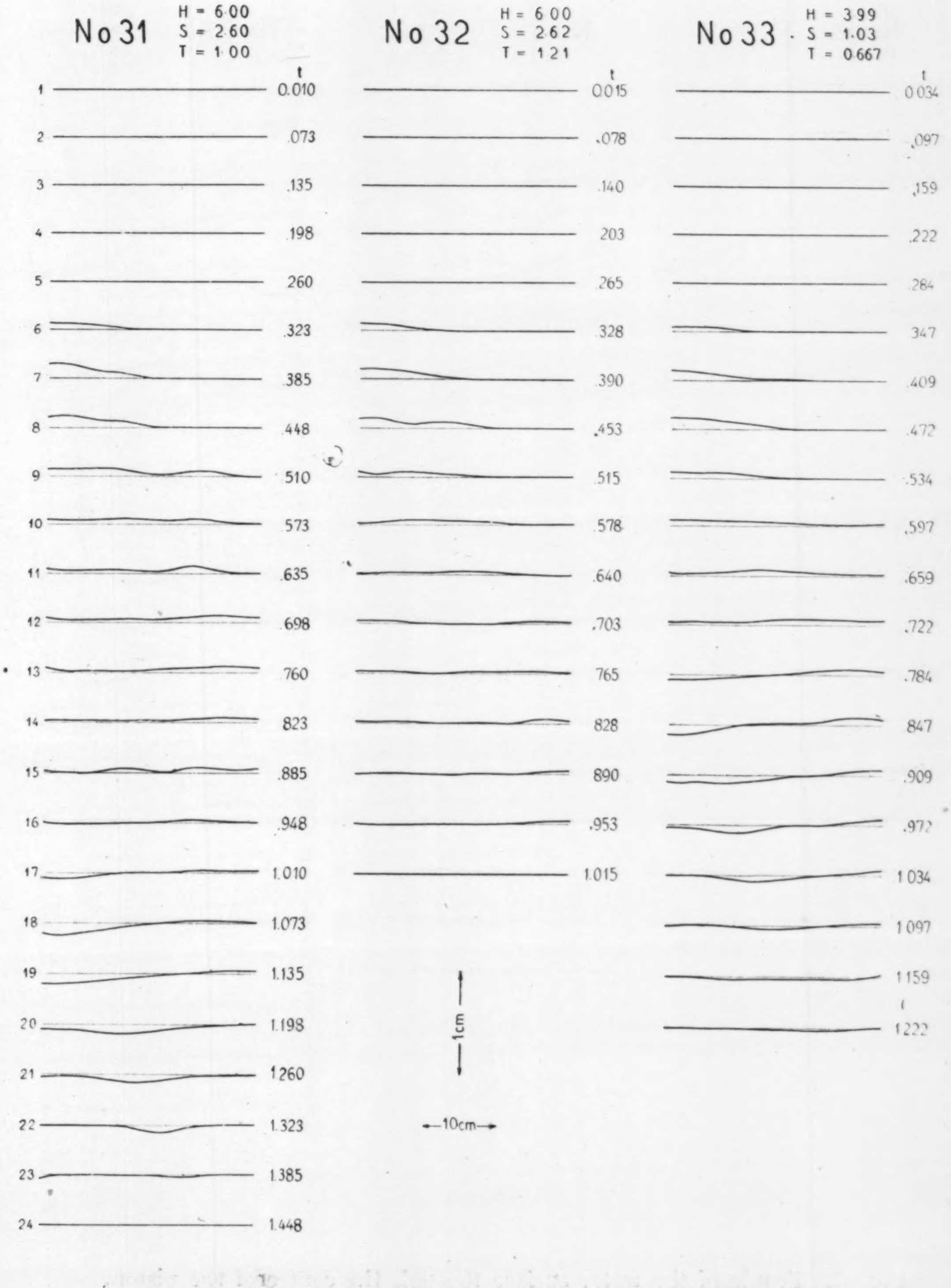


Fig. 16. Profile of the water surface through the centre of the piston.

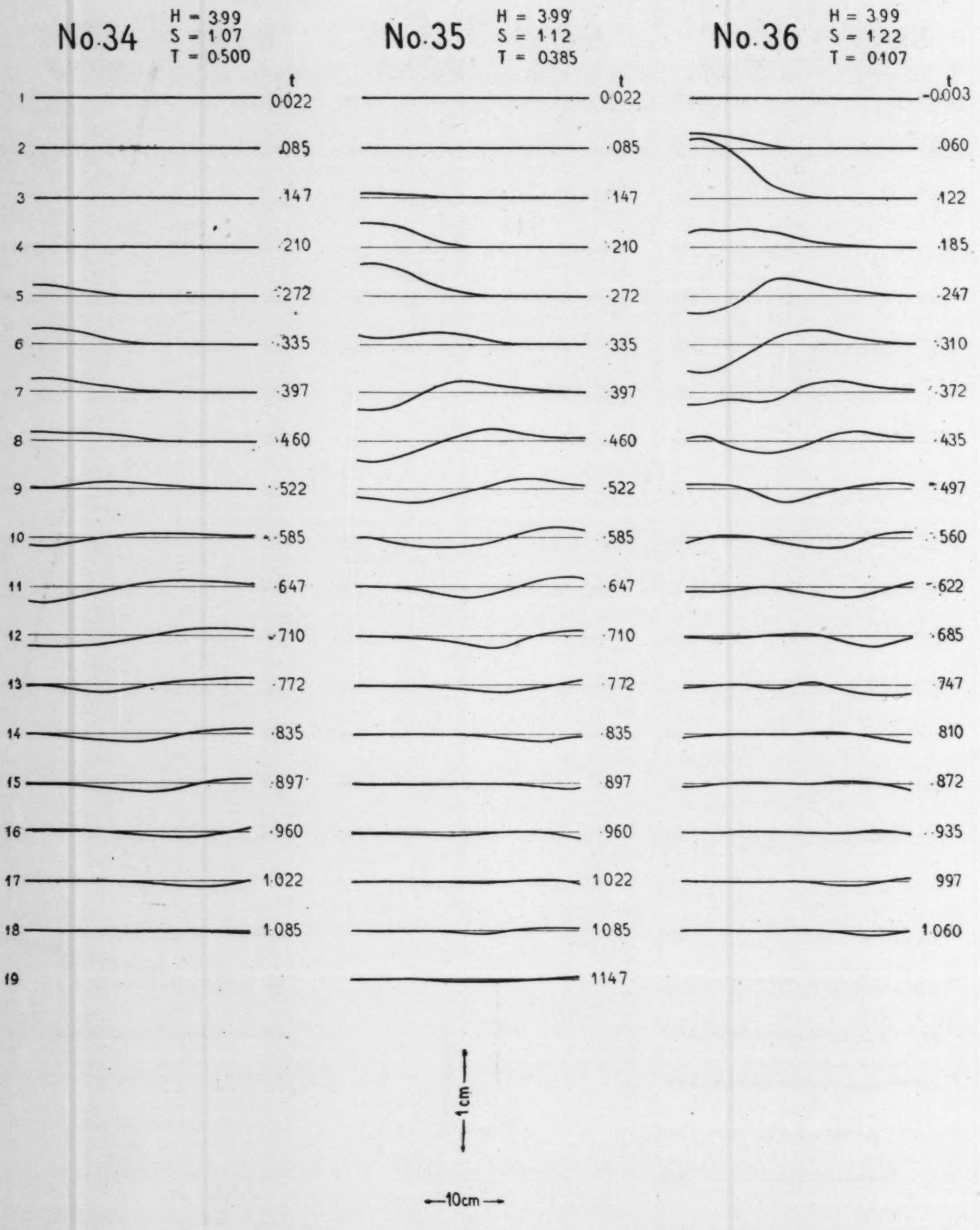


Fig. 17. Profile of the water surface through the centre of the piston.

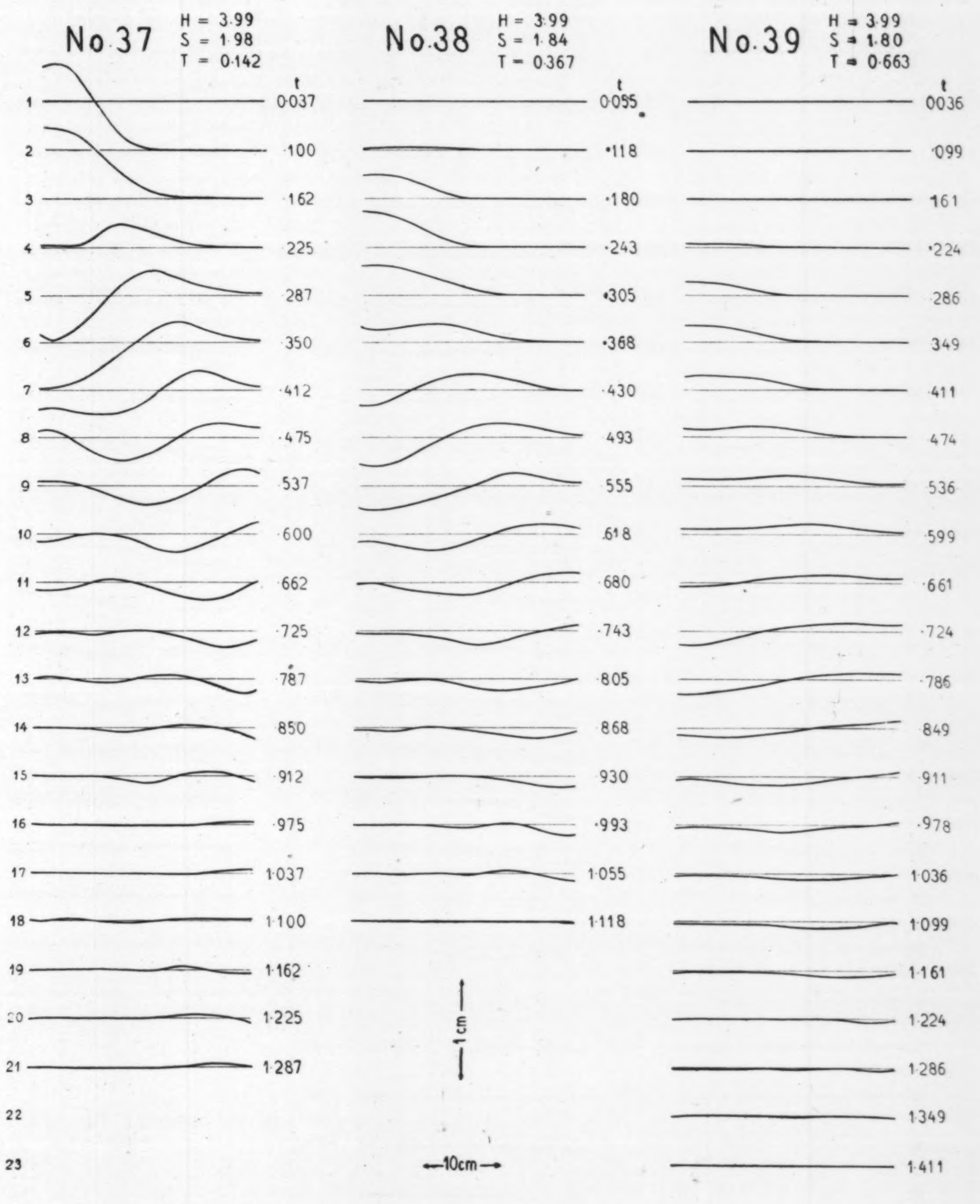


Fig. 18. Profile of the water surface through the centre of the piston.

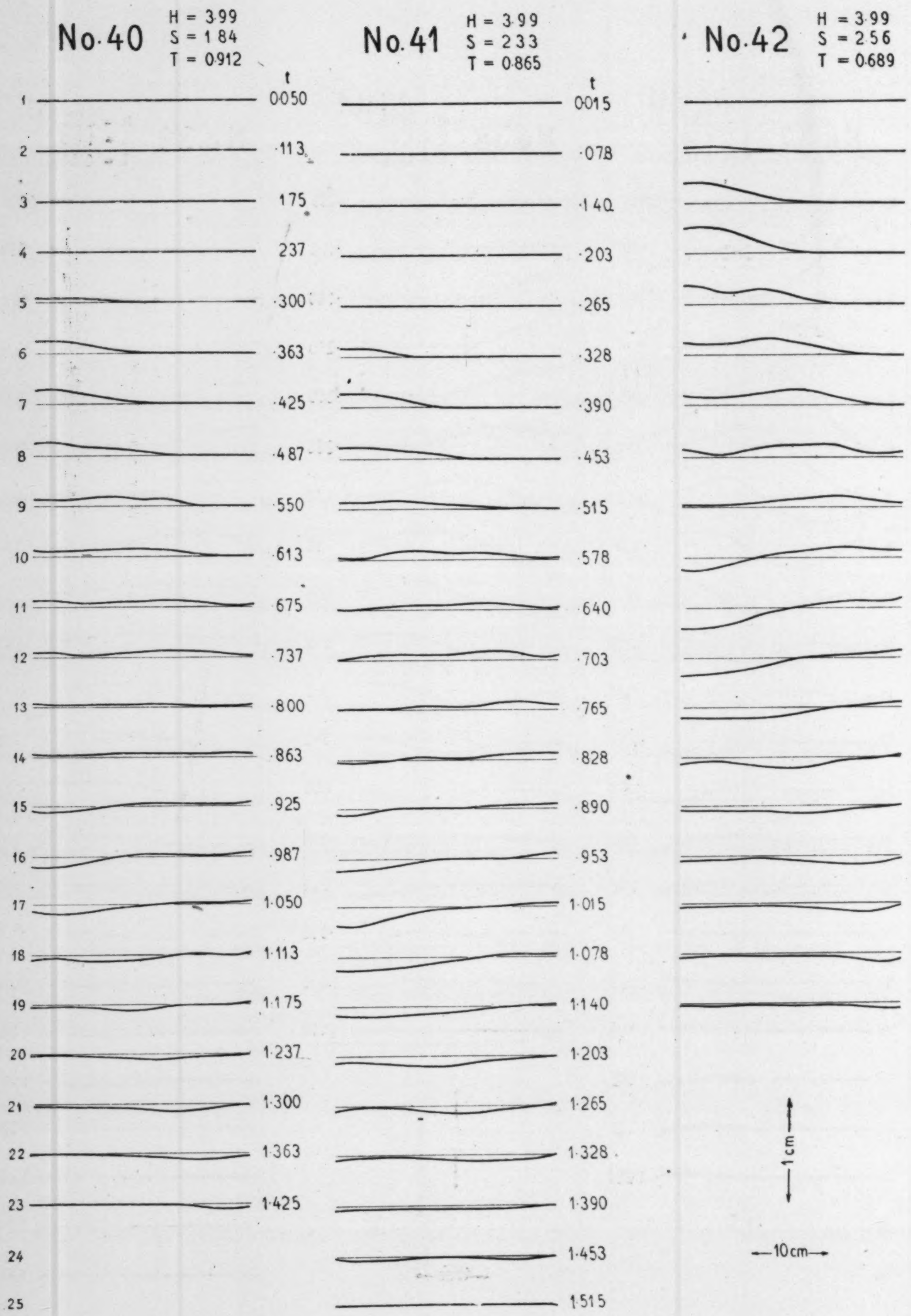


Fig. 19. Profile of the water surface through the centre of the piston.

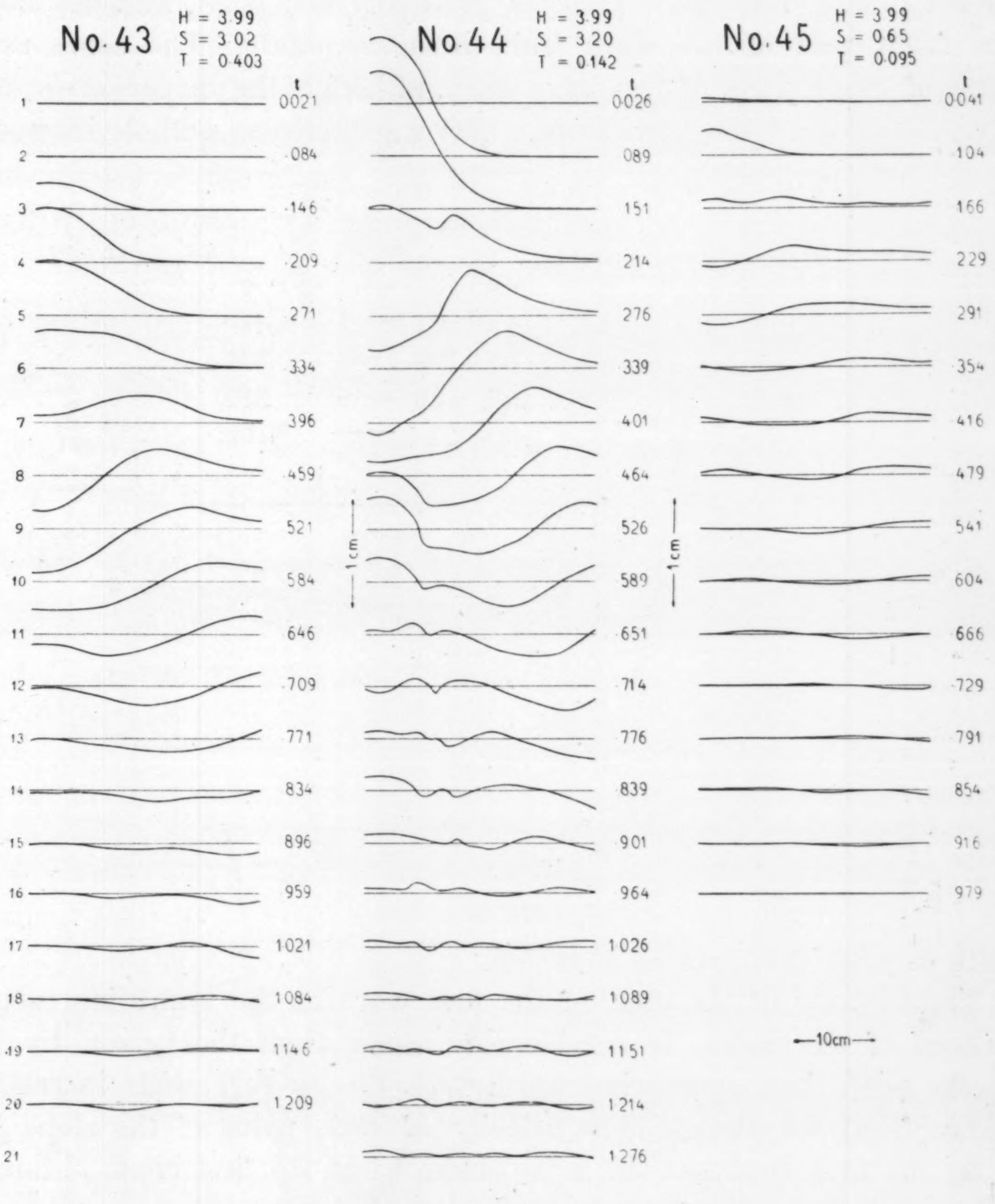


Fig. 20. Profile of the water surface through the centre of the piston.

In the region observed in the present experiment, the front part of the wave train, the so-called wave front, has a velocity of propagation markedly greater than that of the crest of the first wave. Consequently the form of the first wave becomes gradually elongated, and the slope of the front part of the wave train becomes gentle. The same may be said of other parts of the wave train, although the dispersion is not so pronounced as at the wave front. The wave train as a whole increases

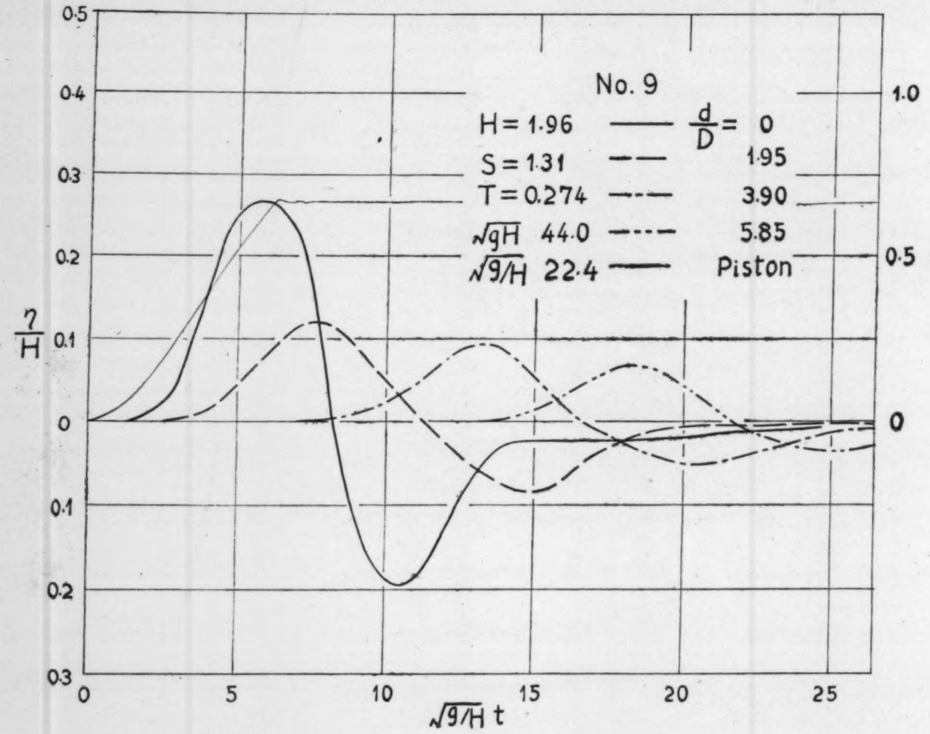


Fig. 21.

in length with the distance travelled.

The velocity of the crest of the first wave in the immediate neighbourhood of the piston is considerably larger than that given by the formula $\sqrt{gH}$, but approaches asymptotically to $\sqrt{gH}$ with increasing distance from the piston. The velocity of each point of the slope following the first crest has the same tendency as the first crest, although its departure from the formula $\sqrt{gH}$ is much less.

The water surface above the piston moves almost simultaneously with the point just above the centre of the piston. In other words, the waves here are of the stationary type and progressive waves are formed apparently for the first time at the distance that is twice the radius of the piston. In the region of the stationary wave the wave velocity is infinitely large.

The height of the progressive circular wave apparently decreases as $d^{-0.6}$ within the 'region' (extent of the water representing the sea) observed in the present experiment.

These wave features may be understood from a glance at Figs. 22–27. These figures were plotted on the basis of Figs. 6–21, and represent the motions of the four points whose distances from the centre of the piston are respectively 0 mm., 96 mm., 192 mm. and 288 mm. as well as the motion of the piston. In the figures, D is the radius of the piston and d the distance as measured from it.

From the idea of the law of similitude, these figures were drawn by taking the ordinate to scale $\frac{\eta}{H}$ (η being the height of the water surface above the undisturbed level) and the abcissa to scale $\sqrt{\frac{g}{H}}t$. The parameters of the curves in these figures must then be the functions of $\sqrt{\frac{g}{H}}T$ and $\frac{S}{H}$ only, provided that the viscosity of water and the friction of the bottom of the tank satisfies the law of similitude.

As it is very difficult however to ascertain what functions of $\sqrt{\frac{g}{H}}T$ and $\frac{S}{H}$ are the paramenters of these curves, we shall, as the first step

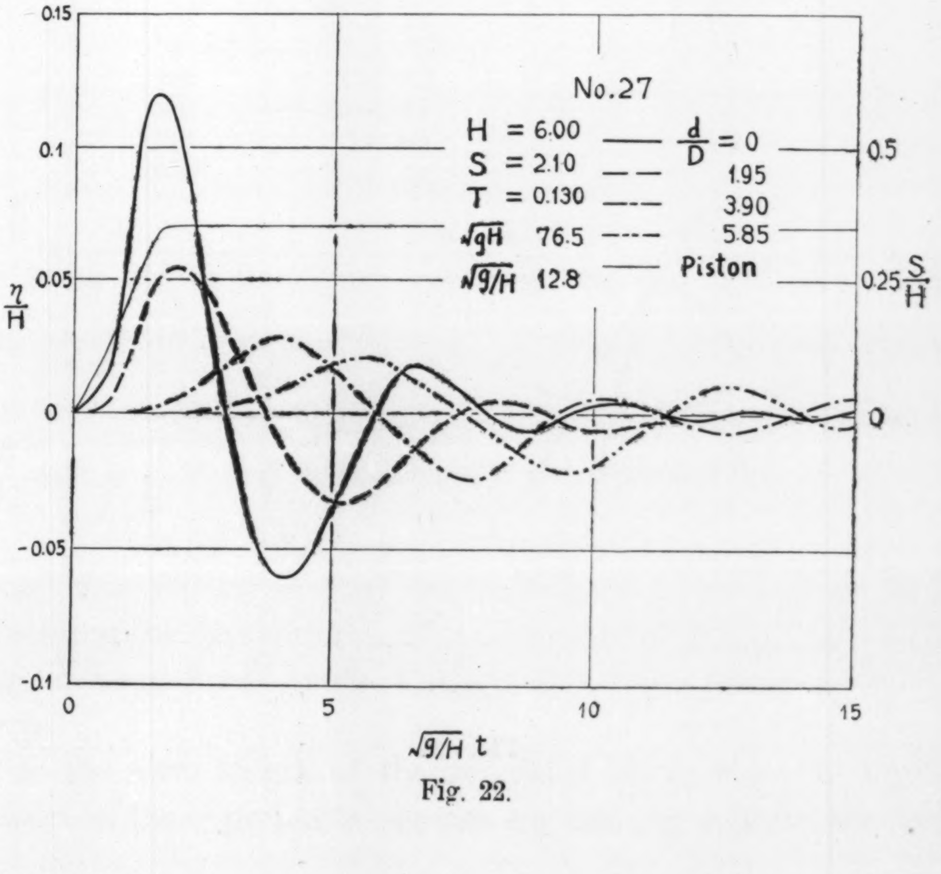


Fig. 22.

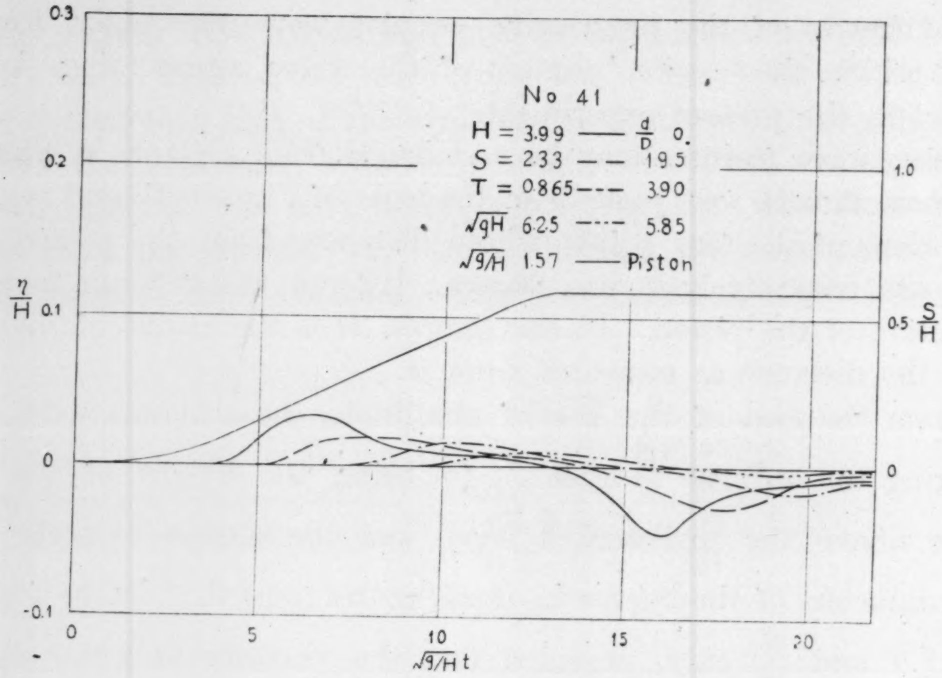

No 41
H = 3.99 —— d/D 0.
S = 2.33 — — 1.95
T = 0.865 - - - 3.90
√gH 6.25 - · · - 5.85
√g/H 1.57 —— Piston
η/H
S/H
√g/H t

Fig. 23

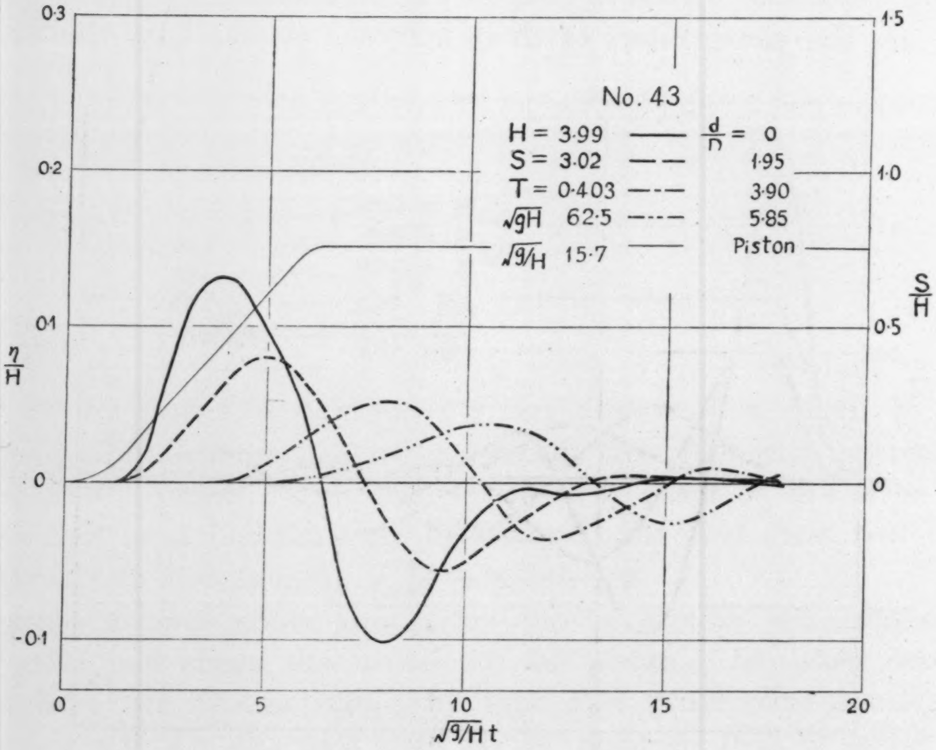

No. 43
H = 3.99 —— d/h = 0
S = 3.02 — — 1.95
T = 0.403 - · - 3.90
√gH 62.5 - · · - 5.85
√g/H 15.7 —— Piston
η/H
S/H
√g/H t

Fig. 24.

in this direction, attempt to find how the height η_0 of the truncated cone above the piston is related to $\sqrt{\frac{g}{H}}T$ and $\frac{S}{H}$. Plotting the values of $\frac{\eta_0}{H}$ against $\sqrt{\frac{g}{H}}T$ and $\frac{S}{H}$, the ordinate and abcissa, we obtain Fig. 26.

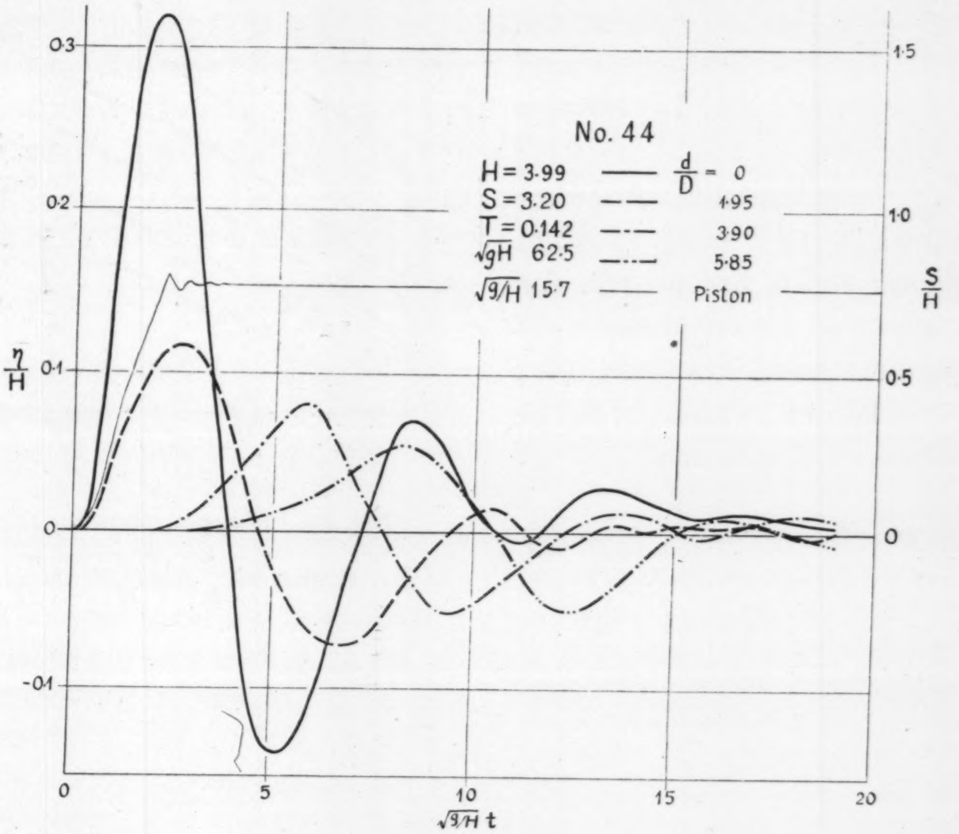


Fig. 25.

Each black dot in the figure corresponds to one experiment while the numeral alongside it is the value of $\frac{\eta_0}{H}$ obtained from that experiment.

The contour line in the figure, which then represents the relations of $\frac{\eta_0}{H}$, $\frac{S}{H}$ and $\sqrt{\frac{g}{H}}T$, may approxmately be expressed by

$$961\,(S-\eta_0)^2H^3=g\eta_0^{\,2}T^2\{0{\cdot}9\,H^2+(H+\eta_0-S^2).$$

From this Figure we can see that there is an optimal value in S for obtaining the maximum η_0 when the value of T is given. Generally speaking, a large S and small T, that is, a large piston velocity gives a large η_0.

As to the wave length of the generated wave, owing to limitations to the scope of the experiment, we can say nothing definite, the 'region'

observed in the present experiment being too small in area, although in every experiment it seemed that the wave length was almost constant, except for the case of very slow motion of the piston. In the last-mentioned case the wave length became markedly long.

This experiment is now being continued for such cases as when the piston sinks downwards, for the upheaval or depression of elliptic or rectangular area, etc., the results of which will be published in due course.

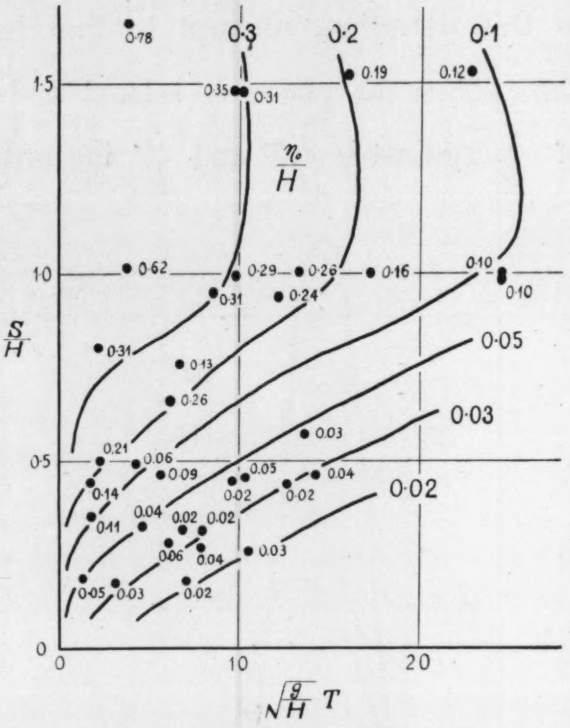


Fig. 26. Diagram showing the relation of $\frac{S}{H}$, $\sqrt{\frac{g}{H}}T$ to $\frac{\eta_0}{H}$.

11. 津浪發生の機巧に關する模型實驗（第1報）

地震研究所 髙 橋 龍 太 郎

a) 海底に地形變動を生じた場合には必ず津浪の發生を伴ふであらう．只其の津浪の波形，波高等は地形變動の種類，大きさ及び其の速度等によつて決められるものであらう．若し吾々が地形變動の諸要素と，生じた津浪の諸要素との間にある關係を知り得たならば，検潮儀による實際の津波の記錄から逆に海底に起つたであらう地形變動に就て何者かを推知する事も全然不可能ではないであらう．本實驗は海底の如何なる運動に因つて如何なる波動が發生するか，變動を爲した海底附近の海面は如何なる運動を爲すかを明にしやうとするものである．

b) 模型實驗に於て當然問題となるのは相似律である．今 H なる深さの海底の R なる半徑の圓形面積が S なる衝程を T 時間内に爲したと考へ，且 t なる時刻に於ける變動量 s は

$$\frac{s}{S}=F\left(\frac{t}{T}\right)$$

であつて何時も同じ函數 F で表されるとする．然る時は生成する波の波長 λ，波高 η，速度 v 等は次の形で結ばれてゐる筈である．

$$\phi\left(\frac{\eta}{H},\ \frac{\lambda}{H},\ \frac{v}{\sqrt{gH}},\ \frac{R}{H},\ \frac{S}{H},\ \sqrt{\frac{g}{H}}T,\ \frac{\mu}{\rho}\frac{T}{H^2},\ \frac{d}{H},\ \sqrt{\frac{g}{H}}t\right)=0.$$

但し g は重力，d は浪源からの距離，μ/ρ は海水の比粘性である．此の式から判明する通り，模型に於ける底の變動速度は實際のものより餘程早くなければ同じ割合の波は出來ぬのである．又粘性の關係から模型に於ては海水の粘性が非常に誇張されて影響して居る事が判る．

c) 實驗装置としては本文第1圖，第2圖，第3圖に示した様なものを用ゐた．弧光燈 S から出た光は集光レンズ L，細隙 Sp_1，鏡 M_1 及 M_2，及び第2の細隙 Sp_2 を經て水面に $30°$ の角度を以て放射される．水面上には松脂の微粉が薄く散布してある．從つて水面上には輝いた眞直な線條が現れるのである．此の輝いた線條の斜上方1米の距離に，水面と $60°$ 方向に 16 ミリ活動寫眞の撮影機が据付けてある．今水面が假に1粍昇つたとすると第4圖に示した様に撮影機の位置から見れば輝いた線條は2粍變位する事になる．從つて或る時刻に於ける輝條の形狀は其の時の水面の斷面を示すものである．

V は實驗水槽であつて長 8 尺，巾 4 尺，深 1 尺，木製である．水槽の底の中央，輝く條線の眞下にピストン筒及ピストンがある．ピストンは直徑 10 糎であつて最大 6 糎の衝程を爲しうる．ピストンとピストン筒との間には革パツキングが用ひてある．ピストンは連結棒 C によつて杆桿 R に連つてゐて，R の一端は固定されてゐるから，杆桿の他端が上下するとピストンも上下する，杆桿の動端近くにはピストンの位置を讀取る爲に目盛 E がある．

桿杆 R の動く端には螺旋狀スプリング F が取附けてある．實驗の初めに於て此のスプリングは引伸されてゐるが，此の收縮する力でピストンを押上げるのである．ピストンの運動速度を加減する爲には B なる仕掛を用ひた．桿杆 R の動く一端に結んだ琴絲の他端は B の軸に卷付けてある；從つてピストンの上昇は B の軸を廻轉させ乍ら行はれる事になる．B 軸の廻轉は增大して慣性棒 J の廻轉になる．ピストンの運動の遲速は此の慣性棒へ重錘の附け脫しと重錘の位置の變化によつて加減された．B の一番左側にはガンギ車と爪がある．B の軸に琴絲を卷取る事に依つて發條 F を引伸しておいて爪を脫せば，B は廻轉を初めてピストンは上り初めるのである．ピスト

ンの運動は圖示の如き装置によつて電動機 m に依つて回轉する圓筒 W の上に音叉の振動と同時に書込まれる.

活動寫眞機 K の前には一端に豆電球 l_1 を付けた彈性振子がある. 實驗の初まる時は彈性振子は電磁石 A によつて引寄せられてゐるが, ガンギ車の爪が脱れてピストンが動き出すと同時に電磁石の電路が切られて彈性振子が振動し出す様になつてゐる. 此の振動は, 鏡 M_3 に依つて, 水面の動きと同時にフイルム上に記錄され, 時刻標として役立つのである.

活動寫眞フイルム上に映つたものは本文第5圖に示す様なものである. a は細隙 Sp_2, b は輝く線條, c は固定の豆電球, d は彈性振子の一端についた豆電球である. b の形は卽ち水面の斷面の形を示すものであるが此は坐標コンパレーターを用ひ, a の細隙の像を零線として讀取つた. 又ピストンが運動を初めてからの時間は次々の駒の d の位置を讀取る事に依つて知り得た.

各實驗に於て水層の厚さはマイクロメーターを用ひて測つた. ピストンの衝程と速度は圓筒 W 上の記錄から讀取つた.

d) 此の様にして知り得た波の斷面を順次に列べたものが第6圖—第20圖である. 同圖中 t はピストンが動き初めてからの時間 (秒), H は水層の厚さ (糎), S はピストン衝程 (糎), T はピストンが動き初めてから止るまでの時間 (秒) である. 此等の圖の曲線の左端がピストンの略ゞ中心に當つてゐる. ピストンの半徑は5糎であるから, 各曲線の左端から測つて全長の 1/6 の所がピストンの緣になる. 此の圖は皆ピストンが凹んだ位置から上に動いて, 水槽底と同一平面に到つて止つた場合のものであつて, H, S. T を色々に變へて實驗したものである.

圖に依つて知り得る如く, ピストンが上昇するとピストン眞上の水面は高まつて山になり, 山の底面積はピストンの面積よりも大きくなる. 次にピストン上の部分丈凹んで來る. 卽ちピストンの周圍には環狀の水の堤が出來る. ピストン直上の水面は更に凹んで平衡の位置よりも低くなるのが普通である.

ピストンの周圍に出來た水の堤は其の形を多少變化しながら圖の右端, 卽ちピストンから外方へ進行する. 平衡位置を越して凹んだピストン上の水面はやがて又上方に運動を初めて又前と同じ事を繰返し, 再び環狀の水の堤が出來る.

かくしてピストン直上の水面は數回平衡位置の上下に振動し, 其の振動が次第に小さくなつて靜止する. 而て其の度毎に環狀の水の堤を生じ, 此が圓形のピストンから外方へ進行する波となる. 振動の回數は水深の大きい程多い様である. 從つて單なるピストンの上昇によつて出來る波も數個の波より成る波群である事は注意を要する.

波群の最先端卽ち所謂ウェーヴフロントの速度は第1波の山の速度よりも著しく速いから, 波の形は次第に伸びて, 最初の斜面は段々に緩になつて來る. 次に第1波の山の速度はピストンの極近所では $\sqrt{gH}$ で與へられる長波の速度よりも著しく速く, ピストンからの距離と共に $\sqrt{gH}$ に近づく. 尤も進行する波はピストンの中心からピストン半徑の2倍位距つた所で初めて出現するのであつて, ピストン直上では各點共同時に昇降する; 卽ち定常數の形を爲すから, 速度は非常に大きいのである.

第1波の山より後の部分, 卽ち第1波の谷, 第2波の山等の速度は, 大體に於て第1波の山の速度と大差はなく, 幾分其よりも遲いかの様に見える.

波の高さは距離の $-0{\cdot}6$ 乘に比例して減少する様であるが確かではない.

此等の事柄を更に見易すくする爲に第6圖—第20圖中の代表的なるものを取つて第21圖—第

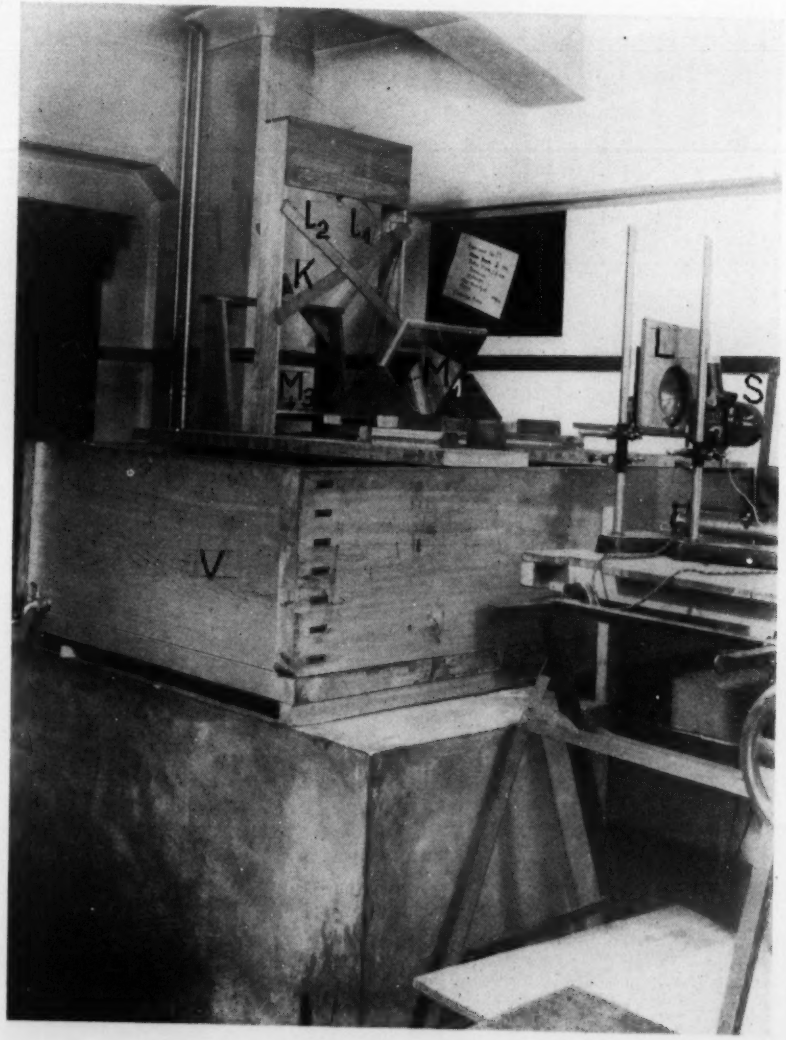


Fig. 2.

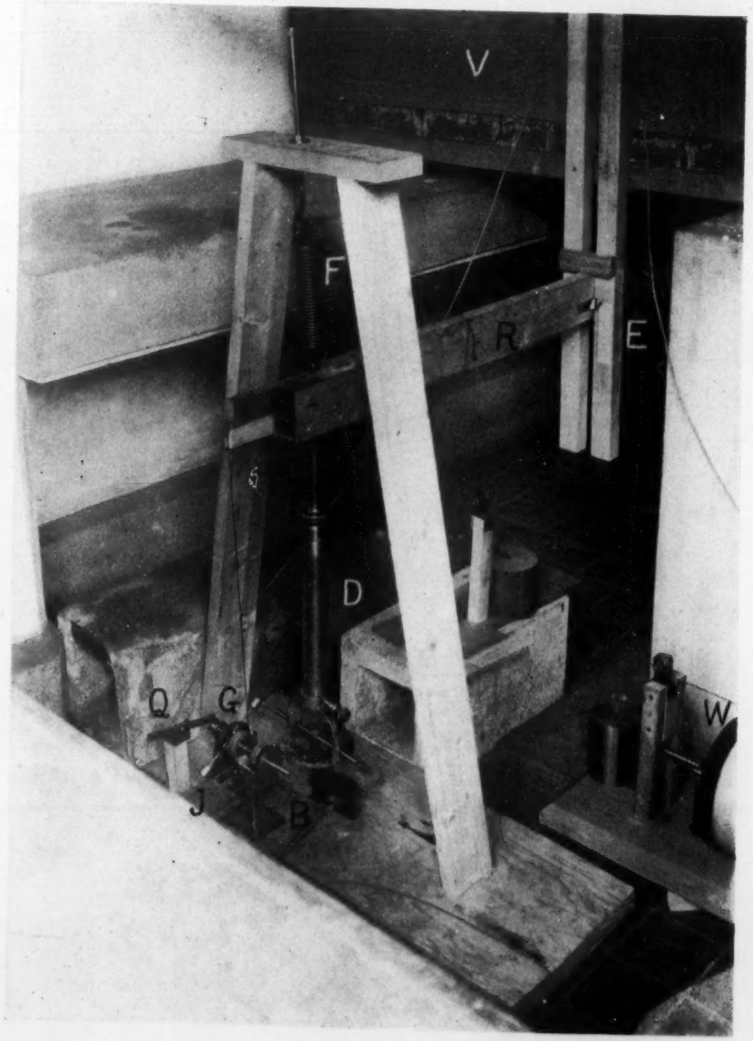


Fig. 3.

（震研彙報別册、第一號、圖版、高橋）

25 圖を作つた．此の圖はピストン中心から異なつた距離にある 4 つの點の運動を時間に對して畫いたものであつて，圖には相似律の考から横軸に $\sqrt{\frac{g}{H}}t$ を取り，縦軸に $\frac{\eta}{H}$ 又は $\frac{S}{H}$ を取つてある．

次に第 26 圖は S, T, 及ピストン直上の水面の上昇の極大値 η_0 の間に如何なる關係があるかを示す圖であつて，縦軸に $\frac{S}{H}$, 横軸に $\sqrt{\frac{g}{H}}T$ を取つた場合の $\frac{\eta_0}{H}$ を表すコントルである．圖中黒點は 1 回の實驗を表し，側に書いた數字は $\frac{\eta_0}{H}$ を表す．

此圖に依つて見られる如く，或る與へられた T の値に對して，最大の η_0 を得る爲には丁度適當な S の値があつて，ピストンの衝程は餘り大きくても，又餘り小さくても不可なる様に見える．一般には T の少さい程，又 S の大きい程，即ちピストン速度の大きい程大きな η_0 を得る様である．

尙此實驗はピストンの沈降する場合，ピストンが楕圓形又は矩形の場合等に就て續いて行ふ豫定である．

12. *The Long Wave in a Bay of Variable Section.* (1)

By Genrokuro NISHIMURA and Kiyoshi KANAI,

Earthquake Research Institute.

(Read Dec. 20, 1933.—Received Dec. 20, 1933.)

1. After the tunami of March 3, 1933, on the Sanriku Coast, Nippon, two papers dealing with the problem of long wave in a bay have been published in connection with the study of the tunamis. Arakawa[1] generalized Green's law on wave motion in a canal, while Homma[2] solved the wave equation, taking into account water friction, and gave several numerical examples.

We have also made a theoretical study of the long wave in a bay of variable section, the method and the results of which differ from those of the above two papers, and which we shall describe in this paper.

Using Stokes' method, which has recently been adopted[3] for the study of elastic waves, we solved the long wave equation and obtained a general expression for the surface elevation of water due to changes in the elevation at the mouth of a bay expressed by $f(t)$, where t is the time, during which the water is still in the initial state $t=0$, and of which the breadth $b(x)$ and the depth $h(x)$ are any functions of the distance x from its close end, where there is friction between the water and the wall enclosing it. Using the general expression of the water elevation thus obtained, we studied the case of the bay of rectangular section with horizontal bed.[4]

In the present study we ignore the decay of wave motion in the bay that occurs from the fact that a part of the energy of the reflected waves in the bay is propagated in the open sea as circular wave of diverging type. As in the case of sound wave in a tube, one end of which is open, what has just been said must be taken into consideration when studying wave motion in a bay. The theory of wave motion as thus corrected will give us such a result as may be suf-

1) H. ARAKAWA, *Geophy. Mag.*, Tokyo, **7**, 1933.
2) M. HOMMA, *Jour. Civil Eng. Soc.*, Tokyo, **19**, 1933.
3) G. NISHIMURA, *Disin* **5**, 1933.
4) Other case will be discussed on another occasion.

ficient to remove the position of the mouth of the bay from the position which is assumed in the uncorrected theory of the bay of the present study as in the case of the corrected theory of sound wave in an open pipe.[5]

In this paper therefore we disregard the decay of energy from the mouth of the bay. We intend to deal with the corrected theory above mentioned on an other occasion.

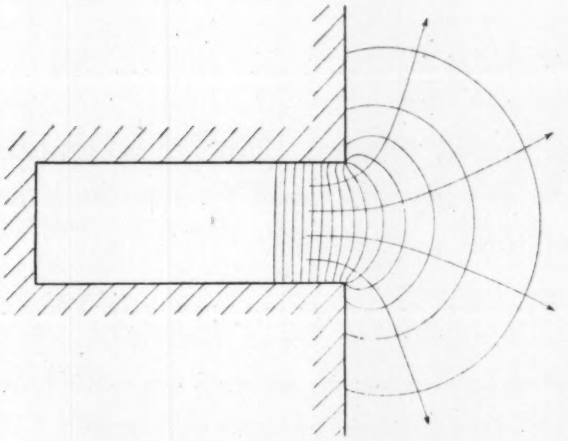


Fig. 1.

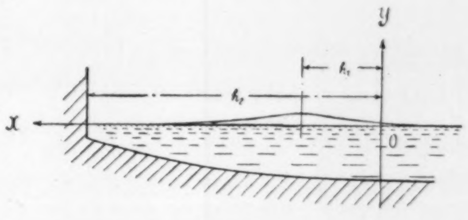


Fig. 2.

2. Let the axis of x be parallel to the length of the bay, that of y vertical and upwards, and let us suppose that the motion takes place in these two dimensions x, y. Let the ordinate for the free surface, corresponding to the abscissa x, at time t, be denoted by $\eta+y_0$, where y_0 is the ordinate in the undisturbed state. We shall assume that the vertical acceleration is the same for all particles in a plane perpendicular to x, and that all the particles which lie in such a plane do so always; in other worde, that the horizontal velocity u is a function of x and t only. Now let $\xi=\int u dt$; neglecting $u\frac{\partial u}{\partial x}$, which is of the second order in the case of infinitely small motions, the equation of horizontal motion may then be written

$$\frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2}=-g\frac{\partial \eta}{\partial x} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

where g is the acceleration of gravity. When the section (S, say) of the bay is not uniform, but varies gradually from point to point, the equation of continuity of flow is

5) The corrected theory is treated in Lamb's Sound Dynamics.

$$\left\{b(x)h(x)+\frac{d(b(x)h(x))}{dx}\xi+b(x)\eta\right\}\left\{1+\frac{\partial\xi}{\partial x}\right\}=b(x)h(x).$$

Neglecting the higher order of infinitesimals, we obtain

$$\frac{\partial}{\partial x}\{b(x)h(x)\xi\}+b(x)\eta=0, \quad\dots\dots\dots\dots\dots(2)$$

where $b(x)$ denotes the breadth at the surface, and $h(x)$ denotes the mean depth over the width $b(x)$.

Eliminating ξ between (1) and (2), the equation in η is

$$\frac{\partial^2\eta}{\partial t^2}=\frac{g}{b(x)}\frac{\partial}{\partial x}\left\{b(x)h(x)\frac{\partial\eta}{\partial x}\right\}. \quad\dots\dots\dots\dots\dots(3)$$

In the present study the conditions are as follows. The initial and the boundary conditions which we have already discussed in section 1 are expressed by the following mathematical expressions.

When $t=0, \quad \eta=0, \quad\dots\dots\dots\dots\dots(4)$

and $\frac{\partial\eta}{\partial t}=0, \quad\dots\dots\dots\dots\dots(5)$

in the bay. And at the open end $x=h_1$ which communicates with the open sea,

$$\eta=f(t), \quad\dots\dots\dots\dots\dots(6)$$

and at the closed end $x=h_2$ of the bay

$$\frac{\partial\eta}{\partial x}=k\eta, \quad\dots\dots\dots\dots\dots(7)$$

where k is a constant related to the friction between the water and the wall of the bay at $x=h_2$.

The boundary condition at $x=h_2$ expressed by (7) is accordant with the assumption that when the water particle along the plane $x=h_2$ moves there is a resistance proportional to the shear strain of water, and it is found by means of the ordinary form of the equation of continuity.

Now the equation of continuity is

$$\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial v}{\partial y}=0. \quad\dots\dots\dots\dots\dots(8)$$

Whence $v=-y\frac{\partial u}{\partial x}. \quad\dots\dots\dots\dots\dots(9)$

If the origin (for the time being) is taken to be in the bottom of the bay,

$$\int v\,dt = -y\frac{\partial\xi}{\partial x}. \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(10)$$

Using expression (2), and differentiating (10) with respect to t we obtain

$$v = y\frac{b}{S}\frac{\partial\eta}{\partial t} + \frac{y}{S}\frac{dS}{dx}\frac{\partial\xi}{\partial t}. \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(11)$$

Now generally in two dimemsional problems the shear strain is expressed by

$$\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y}. \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(12)$$

but, as already discussed in this section, $\frac{\partial u}{\partial y}=0$. Therefore, if there is friction at $x=h_2$, it may be expressed by an expression such that

$$\frac{\partial v}{\partial x} = kv, \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(13)$$

where k is a certain constant when there is slidable friction at $x=h_2$.

From the two expressions (11) and (13) we obtain

$$\frac{\partial}{\partial x}\left\{\frac{b}{S}\frac{\partial\eta}{\partial t}\right\} + y\frac{\partial}{\partial x}\left\{\frac{1}{S}\frac{dS}{dx}\frac{\partial\xi}{\partial t}\right\} = k\left\{\frac{b}{S}\frac{\partial\eta}{\partial t} + \frac{1}{S}\frac{dS}{dx}\frac{\partial\xi}{\partial t}\right\}. \qquad \ldots.(14)$$

Moreover, if we assume that at $x=h_2$, the space derivatives of b and h are very small, so that by neglecting the higher order of the derivatives of these quantities, we obtain expression (7).

Applying now Stokes' method, we shall solve equation (3) by the initial and the boundary conditions (4), (5), (6), (7) as follows.

We assume that the function of x, such as $\chi_s(x)$, is the solution of the differential equation of

$$\frac{1}{b(x)}\frac{d}{dx}\left\{b(x)\,h(x)\frac{d\chi_s(x)}{dx}\right\} + \frac{\lambda_s^2}{h_1}\chi_s(x) = 0, \qquad \ldots\ldots\ldots(15)$$

with the conditions such that

$$\chi_s(h_1) = 0, \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(16)$$

and $$\frac{d\chi_s(h_2)}{dh_2} = k\chi_s(h_2). \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(17)$$

Then we can prove that $\chi_s(x)$, which is the solution of (15) and which satisfies conditions (16) and (17), is a normal function as follows.

Generally we assume $s \neq p$, so that from equation (15) we have

$$\frac{1}{b(x)}\frac{d}{dx}\left\{b(x)\,h(x)\frac{d\chi_s(x)}{dx}\right\}+\frac{\lambda_s^2}{h_1}\chi_s(x)=0,\quad\text{..........(18)}$$

and

$$\frac{1}{b(x)}\frac{d}{dx}\left\{b(x)\,h(x)\frac{d\chi_p(x)}{dx}\right\}+\frac{\lambda_p^2}{h_1}\chi_p(x)=0.\quad\text{........(19)}$$

Then

$$\frac{1}{h_1}(\lambda_s^2-\lambda_p^2)\int_{h_1}^{h_2}b(x)\chi_s(x)\,\chi_p(x)\,dx$$

$$=b(h_2)\,h(h_2)\left\{\chi_s(h_2)\frac{d\chi_p(h_2)}{dh_2}-\chi_p(h_2)\frac{d\chi_s(h_2)}{dh_2}\right\}$$

$$-b(h_1)\,h(h_1)\left\{\chi_s(h_1)\frac{d\chi_p(h_1)}{dh_1}-\chi_p(h_1)\frac{d\chi_s(h_1)}{dh_1}\right\}.\quad\text{....(20)}$$

From condtions (16) and (17) and

$$\chi_p(h_1)=0,\quad\text{..........................(16)}'$$

$$\frac{d\chi_p(h_2)}{dh_2}=k\chi_p(h_2),\quad\text{....................(17)}'$$

we obtain

$$\frac{1}{h_1}(\lambda_s^2-\lambda_p^2)\int_{h_1}^{h_2}b(x)\,\chi_s(x)\,\chi_p(x)\,dx=0.\quad\text{..........(21)}$$

If then we can obtain

$$\int_{h_1}^{h_2}b(x)\,\chi_s^2(x)\,dx,\quad\text{..........................(22)}$$

we can easily expand η into series of $\chi_s(x)$, thus:

$$\eta(x,t)=\sum_{s=1}^{\infty}A_s\chi_s(x),\quad\text{.................. (23)}$$

where

$$A_s=\frac{\int_{h_1}^{h_2}b(x)\eta(x,t)\chi_s(x)dx}{\int_{h_1}^{h_2}b(x)\,\chi_s^2(x)\,dx}.\quad\text{..................(24)}$$

If we can normalize

$$A_s=\int_{h_1}^{h_2}b(x)\,\eta(x,t)\,\chi_s(x)\,dx.\quad\text{..................(25)}$$

we can then also expand $\dfrac{1}{b(x)}\dfrac{\partial}{\partial x}\left\{b(x)\,h(x)\dfrac{\partial\eta}{\partial x}\right\}$ into series of $\chi_s(x)$ as follows.

$$\frac{1}{b(x)}\frac{\partial}{\partial x}\left\{b(x)h(x)\frac{\partial\eta}{\partial x}\right\}=\sum_{s=1}^{\infty}\chi_s(x)\frac{\int_{h_1}^{h_2}\frac{\partial}{\partial\xi}\left\{b(\xi)h(\xi)\frac{\partial\eta}{\partial\xi}\right\}\chi_s(\xi)d\xi}{\int_{h_1}^{h_2}b(\xi)\chi_s^2(\xi)\,d\xi}. \quad \ldots\ldots(26)$$

Now

$$\int_{h_1}^{h_2}\frac{\partial}{\partial\xi}\left[b(\xi)h(\xi)\frac{\partial\eta}{\partial\xi}\right]\chi_s(\xi)\,d\xi$$

$$=\left[\left\{\chi_s(h_2)b(h_2)h(h_2)\frac{d\chi_s(h_2)}{dh_2}\right\}+\left\{\eta(h_1)b(h_1)h(h_1)\frac{d\chi_s(h_1)}{dh_1}\right\}\right]$$

$$-\left[\left\{\eta(h_2)b(h_2)h(h_2)\frac{d\chi_s(h_2)}{dh_2}\right\}-\left\{\chi_s(h_1)b(h_1)h(h_1)\frac{\partial\eta(h_1)}{\partial h_1}\right\}\right]$$

$$+\int_{h_1}^{h_2}\eta(\xi,t)\frac{d}{d\xi}\left[b(\xi)h(\xi)\frac{d\chi_s(\xi)}{d\xi}\right]d\xi. \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(27)$$

By using boundary conditions (6), (7) and also relations (15), (16), (17), we can reduce (27) to the following:

$$\int_{h_1}^{h_2}\frac{\partial}{\partial\xi}\left[b(\xi)h(\xi)\frac{\partial\eta}{\partial\xi}\right]\chi_s(\xi)\,d\xi$$

$$=\chi_s(h_2)b(h_2)h(h_2)k\eta(h_2,t)-\eta(h_2,t)b(h_2)h(h_2)\frac{d\chi_s(h_2)}{dh_2}$$

$$+b(h_1)h(h_1)\frac{d\chi_s(h_1)}{dh_1}f(t)-\frac{\lambda_s^2}{h_1}A_s\int_{h_1}^{h_2}b(x)\chi_s^2(x)\,dx$$

$$=b(h_1)h(h_1)\frac{d\chi_s(h_1)}{dh_1}f(t)-\frac{\lambda_s^2}{h_1}A_s\int_{h_1}^{h_2}b(\xi)\chi_s^2(\xi)\,d\xi, \quad \ldots\ldots(28)$$

so that (26) reduces to

$$\frac{1}{b(x)}\frac{\partial}{\partial x}\left\{b(x)h(x)\frac{\partial\eta}{\partial x}\right\}=\sum_{s=1}^{\infty}\chi_s(x)\frac{b(h_1)h(h_1)\frac{d\chi_s(h_1)}{dh_1}f(t)-\frac{\lambda_s^2}{h_1}A_s\int_{h_1}^{h_2}b(\xi)\chi_s^2(\xi)d\xi}{\int_{h_1}^{h_2}b(\xi)\chi_s^2(\xi)\,d\xi}.$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots(29)$$

Now $\frac{\partial^2\eta}{\partial t^2}$ is also expanded in series of $\chi_s(x)$, thus:

$$\frac{\partial^2\eta}{\partial t^2}=\sum_{s=1}^{\infty}\frac{d^2A_s}{dt^2}\chi_s(x). \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(30)$$

Whence (3), (29), and (30) give

$$\frac{d^2A_s}{dt^2}+g\frac{\lambda_s^2}{h_1}A_s=\frac{gb(h_1)h(h_1)\dfrac{d\chi_s(h_1)}{dh_1}}{\displaystyle\int_{h_1}^{h_2}b(\xi)\chi_s^2(\xi)\,d\xi}f(t). \qquad \text{.........(31)}$$

To solve this equation by the conditions that

$$t=0:\!-\qquad A_s=0, \qquad \text{.........(32)}$$

$$\text{and}\quad \frac{dA_s}{dt}=0, \qquad \text{.........(33)}$$

which correspond to (4) and (5), we obtain

$$A_s=\frac{h_1^{1/2}g^{1/2}b(h_1)h(h_1)\chi_s'(h_1)}{\lambda_s\displaystyle\int_{h_1}^{h_2}b(\xi)\chi_s^2(\xi)\,d\xi}\int_0^t f(\xi)\sin\left\{g^{1/2}\frac{\lambda_s}{\sqrt{h_1}}(t-\xi)\right\}d\xi. \qquad \text{....(34)}$$

Then the final solution that satisfies (3), (4), (5), (6), (7) is easily written by means of (23) and (34), such that

$$\eta=(h_1g)^{1/2}b(h_1)h(h_1)\sum_{s=1}^{\infty}\frac{\chi_s'(h_1)\chi_s(x)}{\lambda_s\displaystyle\int_{h_1}^{h_2}b(\xi)\chi_s^2(\xi)\,d\xi}\int_0^t f(\xi)\sin\left\{g^{1/2}\frac{\lambda_s}{\sqrt{h_1}}(t-\xi)\right\}d\xi,$$

$$\text{.........(35)}$$

where λ_s is the sth root of

$$\frac{d\chi_s(h_2)}{dh_2}-k\chi_s(h_2)=0, \qquad \text{.........(36)}$$

and $\chi_s(x)$ is the normal function satisfies (15).

In the following study we take for simplicity, $k=0$, that is

$$\frac{\partial\eta}{\partial x}=0 \quad \text{at} \quad x=h_2, \qquad \text{.........(37)}$$

$$\text{and}\quad \frac{d\chi_s(h_2)}{dh_2}=0. \qquad \text{.........(38)}$$

Using this general expression (35), we shall study the surface elevation of water in bays of special forms.

2a. A Straight Bay, with Horizontal Bed, and Vertical Sides.

Let us suppose that the breadth of a bay is constantly B, and that the depth is equal to D, then

$$b(x)=B,\quad h(x)=D. \qquad \text{.........(39)}$$

Equation (15) in this case then reduces to

$$\frac{d^2\chi_s(x)}{dx^2}+\frac{\lambda_s^2}{h_1 D}\chi_s(x)=0, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (40)$$

of which the solution is

$$\chi_s(x)=\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{h_1}}\left\{Y_{1/2}\left(\frac{\lambda_s\sqrt{h_1}}{\sqrt{D}}\right)J_{1/2}\left(\frac{\lambda_s}{\sqrt{h_1 D}}x\right)-J_{1/2}\left(\frac{\lambda_s\sqrt{h_1}}{\sqrt{D}}\right)Y_{1/2}\left(\frac{\lambda_s}{\sqrt{h_1 D}}x\right)\right\} \ldots (41)$$

where $J_{1/2}(\alpha)$ and $Y_{1/2}(\alpha)$ are Bessel functions.

Expression (39) naturally satisfies the condition $\chi_s(x)$ at $x=h_1$ such that $\chi_s(h_1)=0$ expressed by (16), and λ_s is the sth root of

$$\frac{d}{dh_2}\left[\sqrt{h_2}\left\{Y_{1/2}\left(\frac{\lambda_s\sqrt{h_1}}{\sqrt{D}}\right)J_{1/2}\left(\frac{\lambda_s h_2}{\sqrt{h_1 D}}\right)-J_{1/2}\left(\frac{\lambda_s\sqrt{h_1}}{\sqrt{D}}\right)Y_{1/2}\left(\frac{\lambda_s h_2}{\sqrt{h_1 D}}\right)\right\}\right]=0, \ldots (42)$$

which is obtained from the condition expressed in (38).

Now (41) reduces to

$$\chi_s(x)=-\frac{2\sqrt{D}}{\pi\lambda_s\sqrt{h_1}}\left\{\cos\left(\frac{\lambda_s\sqrt{h_1}}{\sqrt{D}}\right)\sin\left(\frac{\lambda_s}{\sqrt{h_1 D}}x\right)-\sin\left(\frac{\lambda_s\sqrt{h_1}}{\sqrt{D}}\right)\cos\left(\frac{\lambda_s}{\sqrt{h_1 D}}x\right)\right\}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (43)$$

where λ_s is equal to the expression

$$\lambda_s=\left(s-\frac{1}{2}\right)\frac{\pi\sqrt{h_1 D}}{a}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (44)$$

where s is any positive integer such that 1, 2, 3, and a is equal to the distance from $x=h_1$ to $x=h_2$ that is the length of the canal. Therefore from expression (35)

$$\eta=\frac{4h_1\sqrt{g}}{\pi h_2^{3/2}}\sum_{s=1}^{\infty}\frac{\lambda_s\sin\left\{\frac{\lambda_s(x-h_1)}{\sqrt{h_1 D}}\right\}}{\left\{\frac{2\lambda_s a}{\sqrt{h_1 D}}-\sin\left(\frac{2\lambda_s a}{\sqrt{h_1 D}}\right)\right\}}\int_0^t f(\xi)\sin\left\{\frac{\sqrt{g}\lambda_s}{\sqrt{h_1}}(t-\xi)\right\}d\xi \ldots\ldots (45)$$

To obtain this expression we use the integral formula

$$\int_{h_1}^{h_2}\chi_s^2(\xi)d\xi=\frac{B\sqrt{D^3}}{\pi\lambda_s^3\sqrt{h_1}}\left\{\frac{2\lambda_s a}{\sqrt{h_1 D}}-\sin\left(\frac{2\lambda_s a}{\sqrt{h_1 D}}\right)\right\}. \quad \ldots\ldots\ldots (46)$$

The surface elevation at the closed end of the bay is given by

$$\eta_{x=h_2}=\frac{4h_1\sqrt{g}}{\pi h_2^{3/2}}\sum_{s=1}^{\infty}\frac{\lambda_s\sin\left\{\frac{\lambda_s a}{\sqrt{h_1 D}}\right\}}{\left\{\frac{2\lambda_s a}{\sqrt{h_1 D}}-\sin\left(\frac{2\lambda_s a}{\sqrt{h_1 D}}\right)\right\}}\int_0^t f(\xi)\sin\left\{\frac{\sqrt{g}\lambda_s}{\sqrt{h_1}}(t-\xi)\right\}d\xi. \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (47)$$

2b. When the elevation $f(t)$ at the open end of the rectangular bay is given by

$$f(t)=\gamma\eta_0\frac{\sqrt{gD}}{a}te^{-\beta\frac{\sqrt{gD}}{a}t}, \quad\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(48)$$

where γ and β are merely numerical parameters by which the form of $f(t)$ varies, the surface elevation at the closed end $x=h_2$ using the integral formula

$$\int_0^t \xi e^{-p\xi}\sin\sqrt{\frac{g}{h_1}}\lambda_s(t-\xi)\,d\xi$$

$$=\frac{\sqrt{gh_1}\lambda_s}{g\lambda_s^2+h_1p^2}te^{-pt}+\frac{2p\sqrt{g}\sqrt{h_1^3}\lambda_s}{(g\lambda_s^2+h_1p^2)^2}e^{-pt}$$

$$-\frac{2p\sqrt{g}\sqrt{h_1^3}}{(g\lambda_s^2+h_1p^2)^2}\cos\frac{\sqrt{g}\lambda_s}{\sqrt{h_1}}t-\frac{h_1(g\lambda_s^2-h_1p^2)}{(g\lambda_s^2+h_1p^2)^2}\sin\frac{\sqrt{g}\lambda_s}{\sqrt{h_1}}t, \quad\ldots\ldots(48)$$

is given by the expression

$$\eta_{x=h_2}=2\gamma\eta_0\sum_{s=1}^{\infty}\left[\frac{(-1)^{s+1}\left(s-\frac{1}{2}\right)}{\left\{\left(s-\frac{1}{2}\right)^2\pi^2+\beta^2\right\}}\frac{\sqrt{gD}}{a}te^{-\beta\frac{\sqrt{gD}}{a}t}\right.$$

$$+\frac{2(-1)^{s+1}\left(s-\frac{1}{2}\right)\beta}{\left\{\left(s-\frac{1}{2}\right)^2\pi^2+\beta^2\right\}^2}e^{-\beta\frac{\sqrt{gD}}{a}t}$$

$$-\frac{2(-1)^{s+1}\left(s-\frac{1}{2}\right)\beta}{\left\{\left(s-\frac{1}{2}\right)^2\pi^2+\beta^2\right\}^2}\cos\left\{\left(s-\frac{1}{2}\right)\pi\frac{\sqrt{gD}}{a}t\right\}$$

$$\left.-\frac{\frac{1}{\pi}\left\{\left(s-\frac{1}{2}\right)^2\pi^2-\beta^2\right\}}{\left\{\left(s-\frac{1}{2}\right)^2\pi^2+\beta^2\right\}^2}\sin\left\{\left(s-\frac{1}{2}\right)\pi\frac{\sqrt{gD}}{a}t\right\}\right]. \quad\ldots\ldots(49)$$

From this expression we can see that the water surface at $x=h_2$ in the bay rises after time $\frac{a}{\sqrt{gD}}$, the time necessary for the wave to propagate from the open end to the head of the bay, and that after a certain interval of time, of which the magnitude is a function of $\sqrt{gD}$, a and β, the free oscillations of the water or seiches of the bay are

excited in the bay, and the periods of the free oscillations are as usual equal to $\frac{2a}{\sqrt{gD}}\left(s-\frac{1}{2}\right)^{-1}$.

Since the respective terms of the series expressed by (49) become very small and equal to zero (from the stand point of physics) when the value of s becomes more or less large, say for example, 7 or 8, it is possible to make numerical calculations of expression (49).

We shall give examples of two calculations, one numerical and the other graphical for the cases $\beta=1$ and $\beta=3$.

When $\beta=1$,

$$\eta_{x=h_1}=f(t)=\gamma\eta_0\frac{\sqrt{gD}}{a}te^{-\frac{\sqrt{gD}}{a}t}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (50)$$

and

$$\eta_{x=h_2}=\gamma\eta_0\sum_{s=1}^{\infty}(-1)^{s+1}\left[-\frac{2\left(s-\frac{1}{2}\right)}{\left\{\left(s-\frac{1}{2}\right)^2\pi^2+1\right\}}\frac{\sqrt{gD}}{a}te^{-\frac{\sqrt{gD}}{a}t}\right.$$
$$-\frac{4\left(s-\frac{1}{2}\right)}{\left\{\left(s-\frac{1}{2}\right)^2\pi^2+1\right\}^2}e^{-\frac{\sqrt{gD}}{a}t}$$
$$+\frac{4\left(s-\frac{1}{2}\right)}{\left\{\left(s-\frac{1}{2}\right)^2\pi^2+1\right\}^2}\cos\left\{\pi\left(s-\frac{1}{2}\right)\frac{\sqrt{gD}}{a}t\right\}$$
$$\left.+\frac{2\left\{\left(s-\frac{1}{2}\right)^2\pi^2-1\right\}}{\pi\left\{\left(s-\frac{1}{2}\right)^2\pi^2+1\right\}^2}\sin\left\{\pi\left(s-\frac{1}{2}\right)\frac{\sqrt{gD}}{a}t\right\}\right]. \quad (51)$$

of which the results of the numerical calculations are shown in Figs. 3 and 4. In Fig. 4, the thin lines correspond to the respective terms of the series when $s=1$, 2, 3, 4, 5, 6, 7 and 8, while the thick line show the final result which corresponds to (51) when the all terms from $s=1$ to $s=8$ are summed. These figures show that when the time interval of the elevation at the open end is longer than the fundamental period of the bay $\frac{4a}{\sqrt{gD}}$, the seich of the fundamental period predominates in the bay. Upon lapse of time $\frac{a}{\sqrt{gD}}$ after the initial time, the

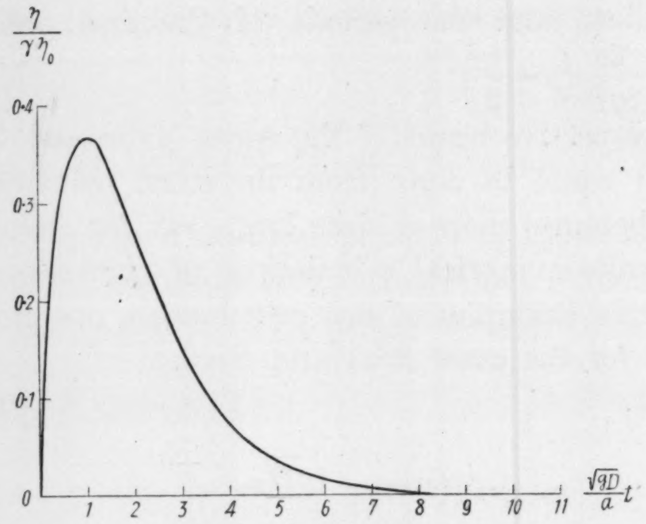


Fig. 3. $\eta_{x=h_1}$, $\beta=1$.

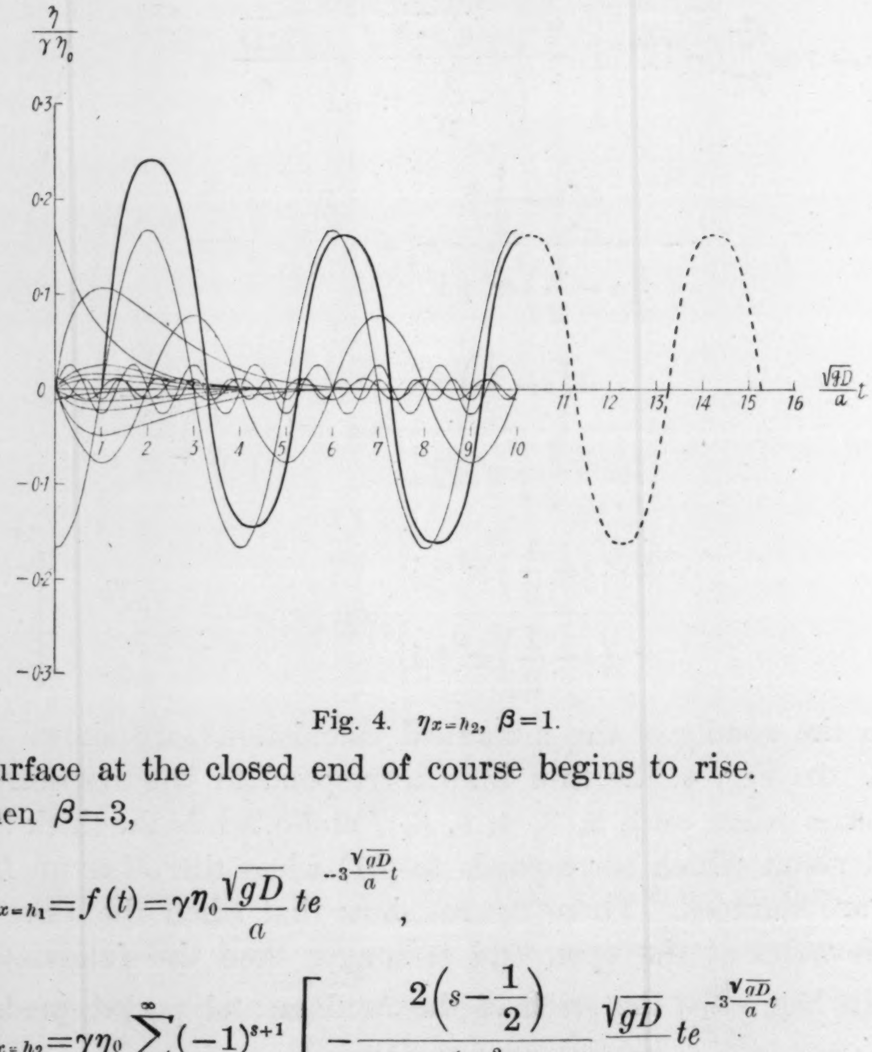


Fig. 4. $\eta_{x=h_2}$, $\beta=1$.

water surface at the closed end of course begins to rise.

When $\beta=3$,

$$\eta_{x=h_1}=f(t)=\gamma\eta_0\frac{\sqrt{gD}}{a}te^{-3\frac{\sqrt{gD}}{a}t},$$

and $$\eta_{x=h_2}=\gamma\eta_0\sum_{s=1}^{\infty}(-1)^{s+1}\left[-\frac{2\left(s-\frac{1}{2}\right)}{\left\{\left(s-\frac{1}{2}\right)^2\pi^2+9\right\}}\frac{\sqrt{gD}}{a}te^{-3\frac{\sqrt{gD}}{a}t}\right.$$

$$-\frac{12\left(s-\frac{1}{2}\right)}{\left\{\left(s-\frac{1}{2}\right)^2\pi^2+9\right\}^2}e^{-3\frac{\sqrt{gD}}{a}t}$$

$$+\frac{12\left(s-\frac{1}{2}\right)}{\left\{\left(s-\frac{1}{2}\right)^2\pi^2+9\right\}^2}\cos\left\{\pi\left(s-\frac{1}{2}\right)\frac{\sqrt{gD}}{a}t\right\}$$

$$\left.+\frac{2\left\{\left(s-\frac{1}{2}\right)^2\pi^2-9\right\}}{\pi\left\{\left(s-\frac{1}{2}\right)^2\pi^2+9\right\}^2}\sin\left\{\pi\left(s-\frac{1}{2}\right)\frac{\sqrt{gD}}{a}t\right\}\right]\quad\ldots\ldots(53)$$

The results of the numerical calculations are shown in Figs. 5 and 6. In Fig. 6 the thin lines have also the same meaning as in Fig. 4, while the thick line shows the final result corresponding to (53) when the summation of the respective terms in (53) are made from $s=1$ to $s=8$. From these figures we can understand that when the time interval of the elevation at the open end is nearly equal to the fundamental period of the bay $\frac{4a}{\sqrt{gD}}$, the seich of the fundamental period is naturally excited, and the seich of the third harmonics of which the period is $\frac{4a}{3\sqrt{gD}}$ is also excited. When the interval of time during which the excitation at the open end takes place is nearly equal to the fundamental peried $\frac{4a}{\sqrt{gD}}$, the ratio of amplitude of the free oscillation of the fundamental period to the maximum height at the open end is larger than that in such cases as when the excitation time interval at the open end is longer than $\frac{4a}{\sqrt{gD}}$.

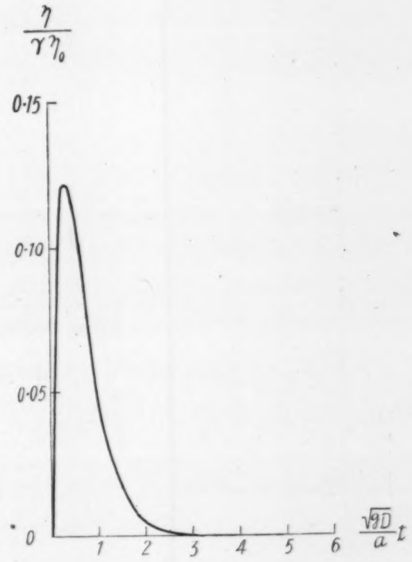


Fig. 5. $\eta_{x=h_1}$, $\beta=3$.

2c. When $f(t)$ at the open end of the rectangular bay is given by

$$f(t)=\tau\eta_0\sin\left(\alpha\frac{\sqrt{gD}}{a}t\right),\quad\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(54)$$

where τ and α are dimensionless numbers which respectively change the amplitude of the elevation and the period of the oscillation.

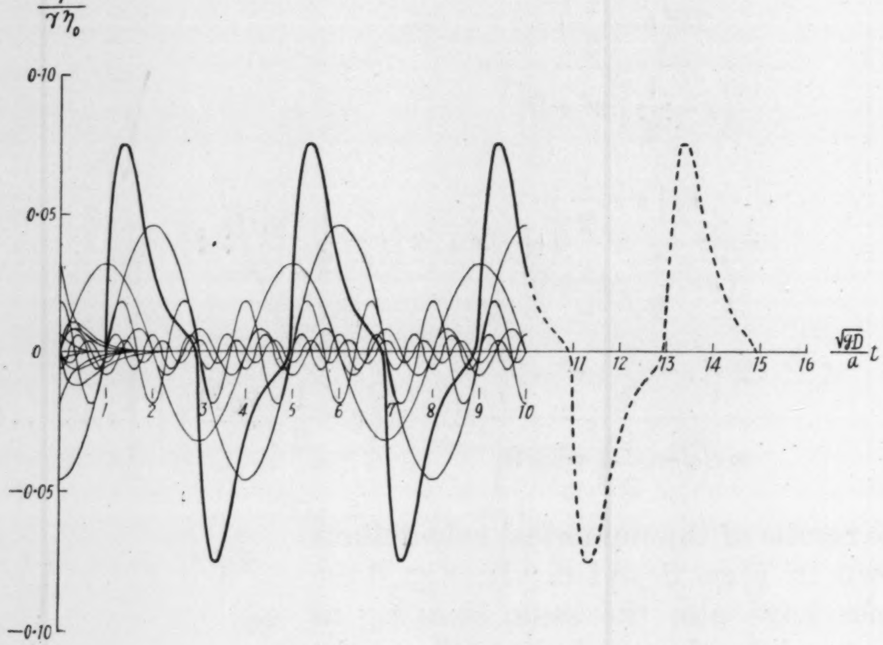


Fig. 6. $\eta_{x=h_2}$, $\beta=3$.

Now $\int_0^t \sin\kappa\xi \sin\sqrt{\frac{g}{h_1}}\lambda_s(t-\xi)\,d\xi$

$$=\frac{\sqrt{gh_1}\lambda_s}{(g\lambda_s^2-h_1\kappa^2)}\sin\kappa t-\frac{h_1\kappa}{(g\lambda_s^2-h_1n^2)}\sin\sqrt{\frac{g}{h_1}}\lambda_s t. \quad \dots (55)$$

Using the above integral formula, the surface elevation at the closed end $x=h_2$ due to (54) is formulated as follows:

$$\eta_{x=h_2}=2\tau\eta_0\sum_{s=1}^{\infty}\frac{(-1)^{s+1}}{\left\{\left(s-\frac{1}{2}\right)^2\pi^2-\alpha^2\right\}}\left[\left(s-\frac{1}{2}\right)\sin\alpha\frac{\sqrt{gD}}{a}t\right.$$
$$\left.-\frac{\alpha}{\pi}\sin\left\{\left(s-\frac{1}{2}\right)\pi\frac{\sqrt{gD}}{a}t\right\}\right]. \quad \dots\dots (56)$$

This expression shews that, as in the general theory of the forced harmonic oscillation of an elastic pendulum, when $\alpha=\left(s-\frac{1}{2}\right)\pi$, that is, when the period of elevation $f(t)$ at the open end is equal to the period of the free oscillation of water in the bay, the wave height in the estuary becomes infinite. That is to say, a resonance phenomenon takes place in the bay, to which case the theory of the present study is inapplicable. Free oscillations of periods $\frac{2a}{\sqrt{gD}\left(s-\frac{1}{2}\right)}$, when $s=1, 2, 3, \dots$ .., are also excited to satisfy the initial condition in the bay.

When $\alpha=2\pi$,

$$f(t)=\tau\eta_0 \sin\left(2\pi\frac{\sqrt{gD}}{a}t\right),$$

and
$$\eta_{x=h_2}=2\tau\eta_0\sum_{s=1}^{\infty}\frac{(-1)^{s+1}}{\left\{\left(s-\frac{1}{2}\right)^2-4\right\}\pi^2}$$
$$\times\left\{\left(s-\frac{1}{2}\right)\sin\left(2\pi\frac{\sqrt{gD}}{a}t\right)-2\sin\left(\left(s-\frac{1}{2}\right)\pi\frac{\sqrt{gD}}{a}t\right)\right\}.\;.\;.\;.\;.(58)$$

Since the exciting period at the open end is $\frac{a}{\sqrt{gD}}$, the free oscillation of the third harmonics whose period is $\frac{4a}{3\sqrt{gD}}$ predominates in the bay. The periods and the amplitudes of the free oscillations are asfollows :

period	amplitude / $\tau\eta_0$	period	amplitude / $\tau\eta_0$
$\frac{4a}{\sqrt{gD}}$	0·1082	$\frac{4a}{11\sqrt{gD}}$	0·015
$\frac{4a}{3\sqrt{gD}}$	0·232	$\frac{4a}{13\sqrt{gD}}$	0·0705
$\frac{4a}{5\sqrt{gD}}$	0·180	$\frac{4a}{15\sqrt{gD}}$	0·008
$\frac{4a}{7\sqrt{gD}}$	0·049	$\frac{4a}{17\sqrt{gD}}$	0·006
$\frac{4a}{9\sqrt{gD}}$	0·025	$\frac{4a}{19\sqrt{gD}}$	0·005

The numerical results of (57) and (58) are shown in Figs. 7 and 8 respectively. In Fig. 8, the fine lines correspond to the elementary harmonic oscillations that correspond to the respective terms in (58) from $s=1$ to $s=10$. The thick line indicates the final oscillation of water at $x=h_2$, and shews that the oscillation whose period is equal to that of the forced oscillation $\frac{\sqrt{gD}}{a}$, and which continues for the interval 3·5 $\frac{\sqrt{gD}}{a}$, are repeated with period $\frac{4a}{\sqrt{gD}}$.

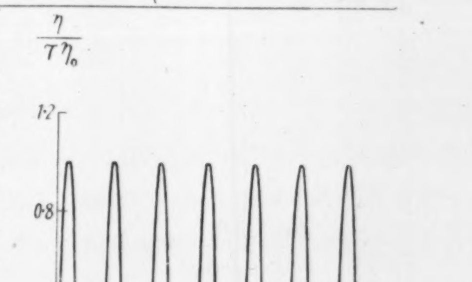


Fig. 7. $\eta_{x=h_1}$, $\alpha=2\pi$.

2d. When the elevation $f(t)$ at the open end of the bay is given by

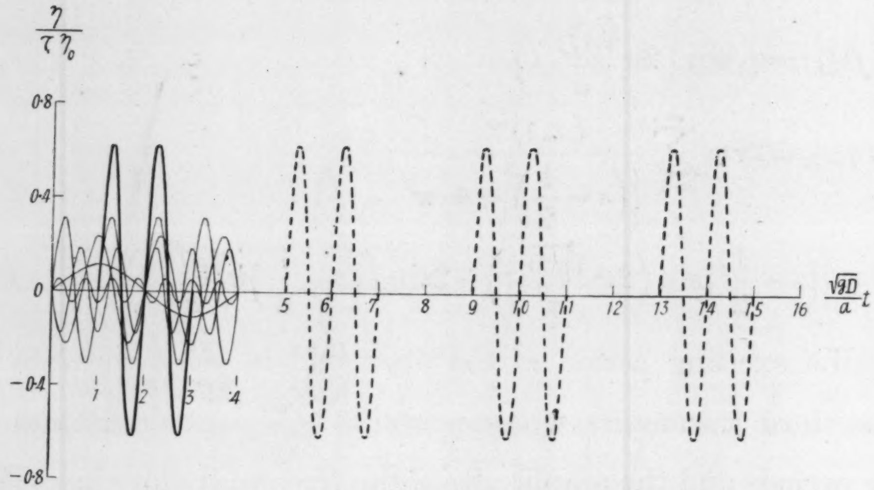


Fig. 8. $\eta_{x=h_2}$, $\alpha=2\pi$.

$$f(t)=\gamma\eta_0\frac{\sqrt{gD}}{a}te^{-\beta\frac{\sqrt{gD}}{a}t}+\tau\eta_0\sin\alpha\frac{\sqrt{gD}}{a}t, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (59)$$

the water height at $x=h_2$ is given by

$$\eta_{x=h_2}=\eta_{x=h_2} \text{ expressed by (49)}$$
$$+\eta_{x=h_2} \text{ expressed by (58).} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (60)$$

For $\frac{\tau}{\gamma}=$, $\beta=1$, and $\alpha=3$, the numerical results of (59) and (60) are shown in Figs. 9 and 10 respectively. These curves are obtained by superposing the two curves in Figs. 3 and 7.

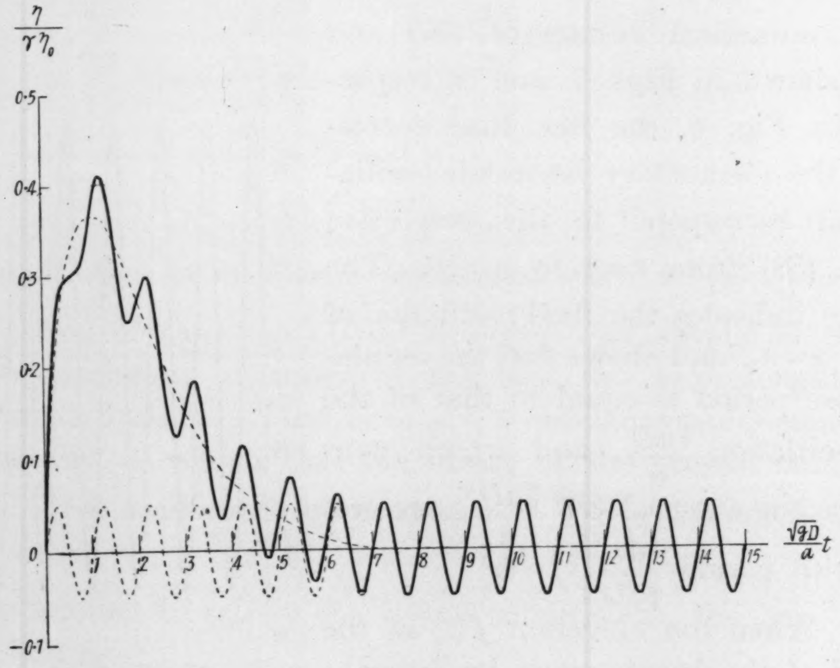


Fig. 9.

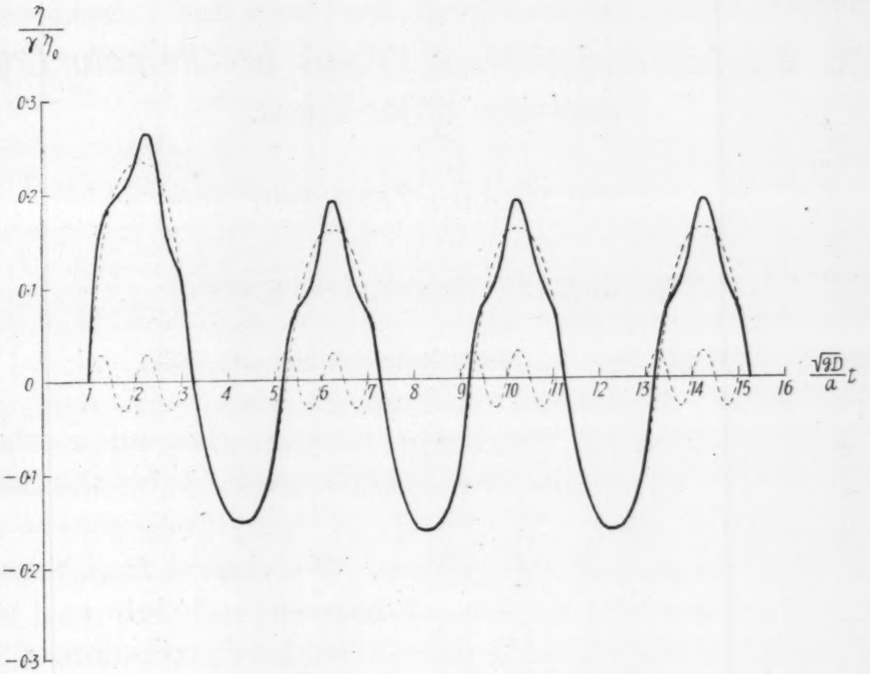


Fig. 10.

---

12. 灣內に生ずる長波に關する研究（其の1）

地震研究所 {西村源六郎
金井清

1つの波が灣に入る場合，灣頭で反射した波のエネルギの1部分は大洋へ擴つて行き次第に灣內の波のエネルギーは消失して濟ふものである．昭和3年3月の三陸津浪の時得た檢潮記錄を見ると所謂津浪の爲め灣內に生じた海水の動搖は數日續いており，灣口でのエネルギーの消失は可なり少ないものであるので，本計算では全然灣口でのエネルギーの消失を考へに入れずに議論を進めてみた．

一般に切口が任意の形をしてゐる1つの灣に就て，その灣口の水位が何かの原因で時間的に任意な變化をする場合，その灣內には如何なる種類の長波が生ずるものであるかと云ふ事を明かにし，灣口で起る波の形，或はその周期等の爲め，灣內の水の運動はどの樣になるかを一般的に研究した．

具體的には1つの長方形をした深さ一樣な灣に就て，灣口での波高の變化を與へて，計算を進め，その結果を圖をもつて論じた．切口が色々の形をしてゐる場合の具體的な計算は次の機會に讓つておいた．

---

13. *Seiches and Surface Waves in Ohunato Bay and two other Bays.*

By Ryûtarô TAKAHASI,

Earthquake Research Institute.

(Read Nov. 21, 1933.—Received Dec. 20, 1933.)

On the occurrence of the recent tunami, the writer visited the Sanriku district to investigate the heights attained by the tunami in various parts of the coast. The results of these investigations are given on the maps at the end of this volume. We observe from these investigations that in some bays the tunami decreased in height as it proceeded from the mouth landward, while in others the distribution of the wave heights show quite the contrary; the tunami wave having increased in height with distance from the mouth.

Many theories have been advanced to elucidate this phenomenon. The first availed of was Green's theorem on long waves. Upon trying to apply this theory to the Sanriku bays, it is found that the wave height of the tunami becomes higher at the head of the bay than at its mouth for the reason that the bays of this region mostly get shallower and narrower towards the head. Consequently the theory conflicts with our observations, so far as these bays are concerned.

The second alternative theory was that a seiche of enormous amplitude might have been generated in the bays by the arrival of the tunami waves, especially when the period of free oscillation of the bays happened to coincide with the period of the tunami wave. It is obvious however that, if the variation of sea level had been due to seiches as supposed, the wave height must then be greater at the head of the bay than at its mouth, so that this result does not explain the facts of our observations.

The third explanation offered was that when the tunami wave rushes into a bay, its isochronal must gradually approach the form of isofathoms of the bay, since the propagational velocity of the tunami waves is proportional to the square root of the sea depth. The energy of the tunami wave which flowed through the mouth of the bay must then be so scattered along the periphery of the bay as to result in lower wave height

at the bay head. This view however ignores the reflection of the tunami waves that would occur at the beach. Moreover it is very doubtfull if such a complicated process will result in an area so narrow compared to the wave length.

The last explanation given for the phenomenon is that a tunami will decrease in height as it goes into a bay, owing to friction of the floor of the bay. Although it is true that damping of the wave height is markedly greater in a bay than in an open sea, yet how are we to account for the observed great decrease in wave height as the wave travelled from the mouth of the bay landward? If we assume the period of the tunami wave to be the same as the period of seiches in a bay, a reasonable assumption, then the decay constant must also be the same for both tunami as well as seiche, the latter being regarded here as the superposition of two wave trains progressing in opposite directions. If in a bay there should be considerable damping effect due to frictional resistances and other causes, a progressive wave must appear besides the stationary waves, with the result that there is no true nodal line for the seiches, which in reality, however, is seldom the case, so that we can safely take the damping coefficient of the tunami waves to be very small.

The preceding consideration is on the assumption that the period of tunami waves is long. If, however, surface waves of short period are superposed on the long swell of the tunami, damping must affect this surface wave to a considerable extent, and the tunami wave, which is now the sum of the long and short waves, must decrease in height as it approaches the bay head.

Actually the tunami must be composed of waves of various periods. When it approaches the mouth of a bay, all the various phenomena just considered must be brought about more or less, and the distribution of the wave height in the bay will depend only on which of the four effects above mentioned happen to prevail in that bay.

For the purpose of elucidating the foregoing questions, the writer studied the mode and the period of seiches in certain bays in the Sanriku district, as well as the growth and decay of the so-called doyô-nami (large sea swells that are caused by distant typhoons) after it has entered those bays. These observations were made during the summer of 1933, using six portable mareographs.

The mareograph consists essentially of two glass cylinders, *A* and *B*, Fig. 1, and a piece of thick-walled rubber tube *C*, which connects

A and *B* to form a U-tube. The glass cylinder *A*, which is 10 cm. long, has short thin tubes provided at both its ends. The upper thin tube is 2-branched, one branch leading to a long piece of thick-walled rubber tube *D*, and the other to a short rubber tube *F* and pinch-cock *G*. To adjust the height of the cylinder from its base, the cylinder itself (*A*) slides along its upright supporting post *E*. The lower thin tube is inserted in the bore of rubber tube *C*.

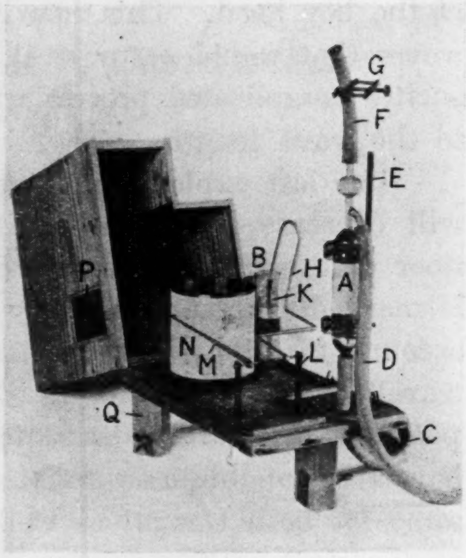


Fig. 1. The portable mareograph.

The other glass cylinder *B* is also 10 cm. long and is pinched in its lower end to fit the bore of tube *C*. The inner diameters of these two glass cylinders are exactly the same 3·0 cm.

The free end of rubber tube *D* is dropped into the sea, whose change of level is to be measured. The U-tube, consisting of *A*, *B*, and *C*, is filled with mercury to the middle of cylinders *A* and *B*. The upper half *A* and the rubber tube *D* is filled with sea water, either by suction or by pumping out the air at the upper end of tube *F*.

On the surface of the mercury in cylinder *B* is a float, a hollow glass bulb (*K*), 2 cm. in diameter, which is attached to a bent aluminium wire *H*. The glass bulb *K* and the bent aluminium wire moves on axle *L*. On this axle is also attached a lever *M* with a pen at its end, the pen pressing lightly on the record paper that is wound on a Richard clock *N*.

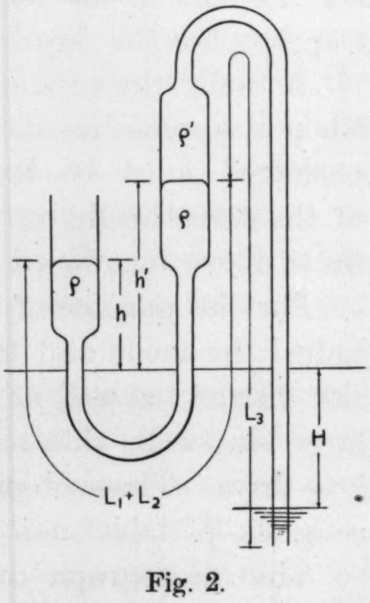


Fig. 2.

The distances of both the pen and the float from the axle are the same, both being 15 cm., so that the actual rise and fall of the mercury surface in cylinder *B* is recorded.

The whole is mounted on a wooden base (18 cm. × 27 cm.) The lid *P*, which is hinged to one side of the base, covers the important parts of the assembly. A glass window, which is provided on the front side of lid *P*, enables a view of the pen in motion.

The base has three legs, *Q*'s, to which additional legs, if needed,

may be attached by thumb-screw joints.

Now referring to Fig. 2, we have for the equation of motion of the liquids contained in the mareograph

$$\{\rho(L_1+L_2)+\rho' L_3\}\frac{d^2h}{dt^2}+(c_0+c_1L_3)\frac{dh}{dt}=\{\rho(h'-h)-\rho'(H+h')\}g,$$

where ρ and ρ' are the densities of mercury and sea water respectively, and c_0 is the damping coefficient due to the parts L_1+L_2, and where $H=H_0-R\cos\omega t$.

Putting

$$\frac{c_0+c_1L_3}{\rho(L_1+L_2)+\rho' L_3}=2\lambda, \quad \frac{(2\rho-\rho')g}{\rho(L_1+L_2)+\rho' L_3}=n^2, \quad h+h'=K,$$

$$\frac{-\rho' H_0+(\rho-\rho')K}{\rho(L_1+L_2)+\rho' L_3}g=A, \quad \frac{\rho' Rg}{\rho(L_1+L_2)+\rho' L_3}=B,$$

we have for equation of motion

$$\frac{d^2h}{dt^2}+2\lambda\frac{dh}{dt}+n^2h=A+B\cos\omega t.$$

The solution of the above equation is then

$$h=\frac{A}{n^2}+\frac{B}{n^2}\phi\cos(\omega t-\delta)+\text{terms of free oscillation},$$

in which

$$\phi=\frac{1}{\sqrt{\left(1-\frac{\omega^2}{n^2}\right)^2+4\frac{\omega^2}{n^2}\frac{\lambda^2}{n^2}}}.$$

The mareograph, as constructed in this way, has a magnification coefficient $\frac{\rho'}{(2\rho-\rho')}=1/26{\cdot}2$ for the semi-diurnal and other tidal oscillations in which ω is very small. Moreover the mareograph is damped almost to the critical point. If however the instrument is installed where the sea is rough, it records every rise and fall of the sea surface due to the surface waves, thus frequently masking slow changes of sea level such as we wish to record. In such cases there is also the contingency that the ink in the recording pen of the instrument will be exhausted prematurely.

To avoid these objections the rubber tube D (Fig. 1) is narrowed by a pinch-cock and the mareograph is damped sufficiently to suppress the traces of the disturbing waves. In these cases of excessive damping, the terms of the free oscillation of the above expression becomes approximately

$$Pe^{-\frac{n^2}{2\lambda}t}.$$

If in this case the sea level, which is here assumed to be very calm, is suddenly lowered by unity, or the instrument is raised by unity, the instrument records a decrement curve. If we denote by T the time spent by the instrument in recording half of the final variation $1/26{\cdot}2$, we have

$$\frac{1}{2}=e^{-\frac{n^2}{2\lambda}T}, \qquad 4\frac{\omega^2}{n^2}\frac{\lambda^2}{n^2}=\frac{\omega^2T^2}{0{\cdot}480},$$

and

$$\phi=\frac{1}{\sqrt{\left(1-\frac{\omega^2}{n^2}\right)^2+\frac{\omega^2T^2}{0{\cdot}480}}}.$$

The value of the reducing factor ϕ as the function of ω and T is given in Fig. 3. We can obtain therefore the height of sea waves even with these excessive dampings, provided we know the value of T and the period of the surface wave under consideration.

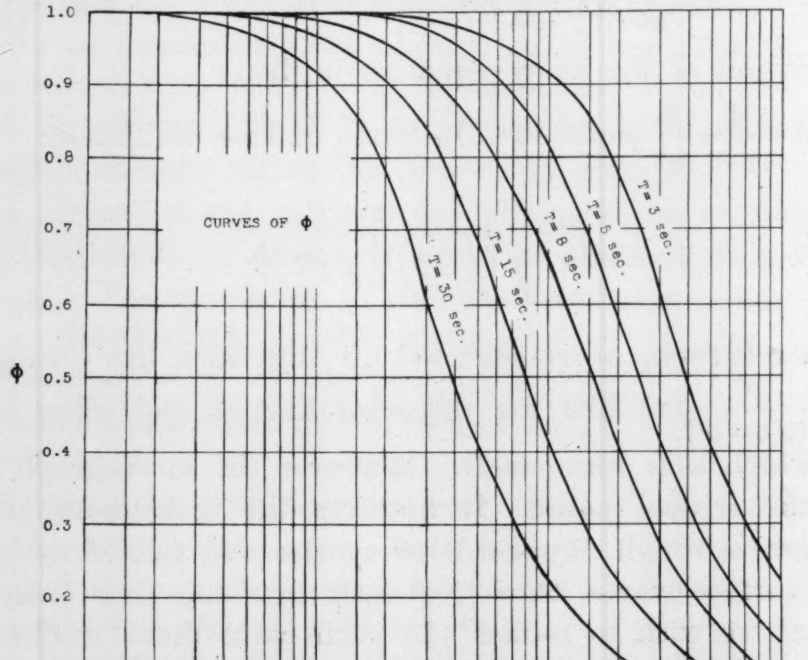


Fig. 3.

Whenever a mareograph was installed on a wild sea coast the value of T was measured by inserting the free end of the rubber tube D in

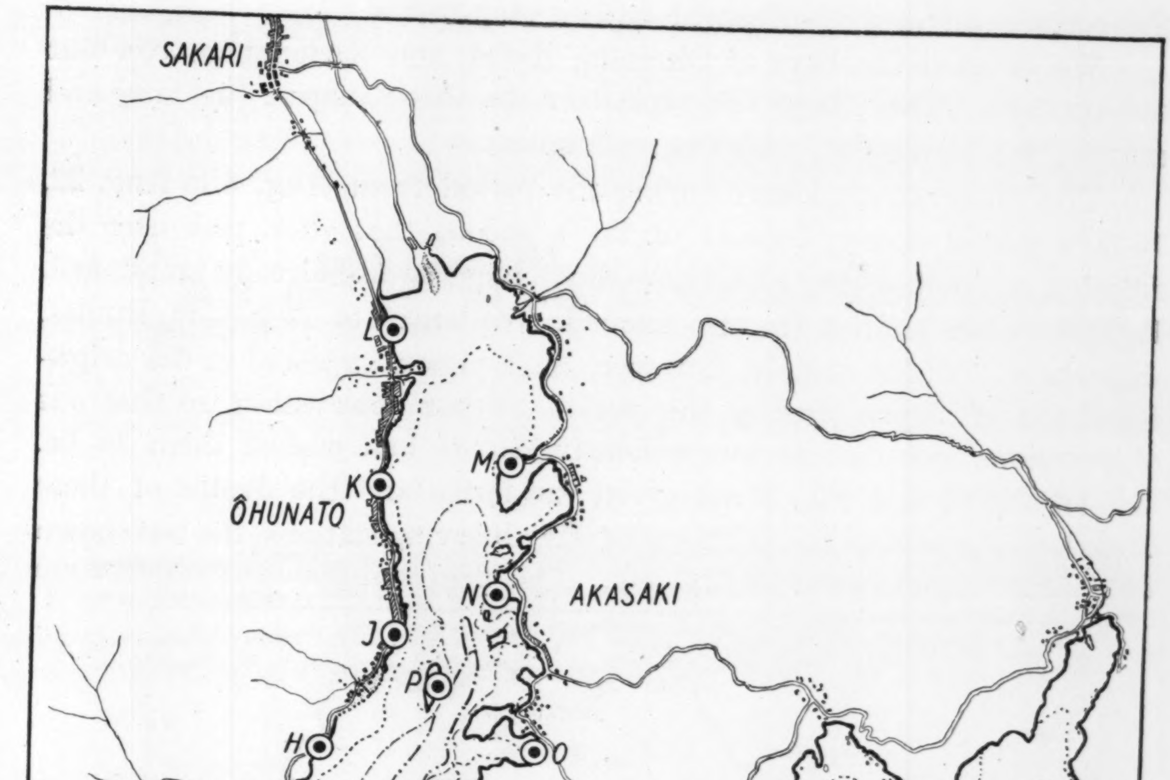

SAKARI
ÔHUNATO
AKASAKI
Hosoura.
MASSAKI
OHUNATO BAY
KADONOHAMA BAY
Kori S.
Goisi S.
Zyaga S.
A
B
C
D
E
F
G
H
J
K
L
M
N
O
P
Q
20
30
70
40
50
60
0
1
2
3
KM

Fig. 4.

a bottle of sea water and raising it 1 meter, while the mean period of the surface waves was measured with a stop-watch.

We selected the bays of Ohunato, Ryôri, and Kadonohama for our observations. These bays are typical of the three shapes, the long and narrow, the triangular, and the rectangular.

The observations lasted during the period from Aug. 8 to Aug. 22, 1933, a period chosen because of the typhoons that often pass over the adjacent seas of Japan and cause those huge swells already mentioned. In these cases seiches are also excited, frequently to large amplitudes, these bays. Unfortunately, however, no typhoon appeared in the neighbourhood of Japan during the period of our observation, so that our observations were not so comprehensive as we had wished them to be.

In Fig. 4 and Fig. 5 are given the forms and the depths of these three bays, as well as the positions of our observing stations, the last shown by double rings lettered *A*, *B*, *C*, etc. The first simultaneous observation

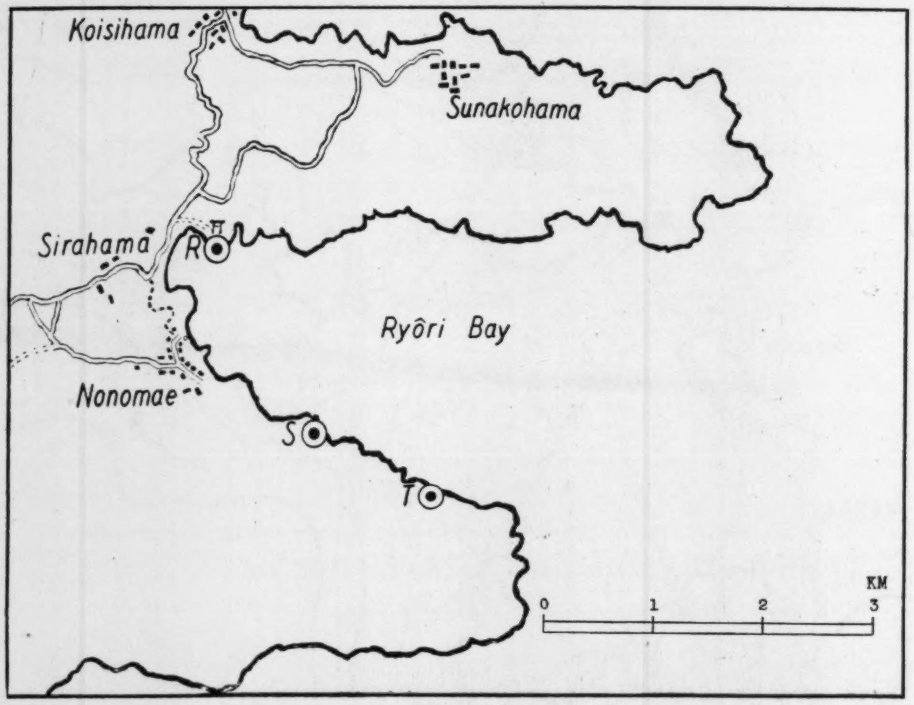


Fig. 5.

was made at stations *A*, *B*, *C*, *D*, and *E* on the shore of Kadonohama bay. The second simultaneous observation was made at stations *F*, *G*, *H*, *J*, *K*, *L*, all of which lie on the western shore of Ohunato bay, while the third was made at *L*, *M*, *N*, *O*, *P*, *Q*, which lie along the eastern shore of the same bay. The fourth and the final simultaneous observationl was made at *R*, *S*, *T*, situated along the southern shore of Ryôri bay.

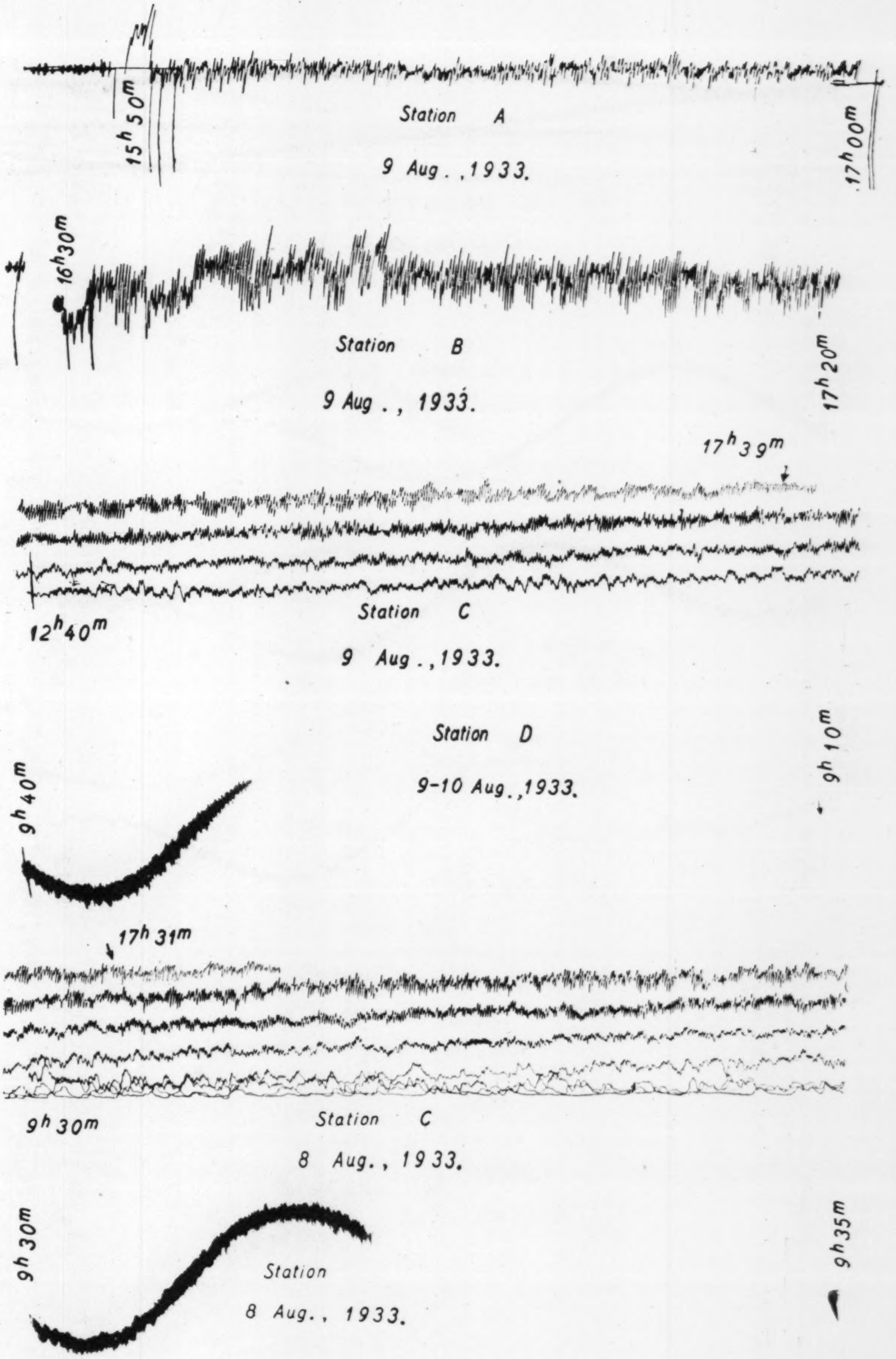
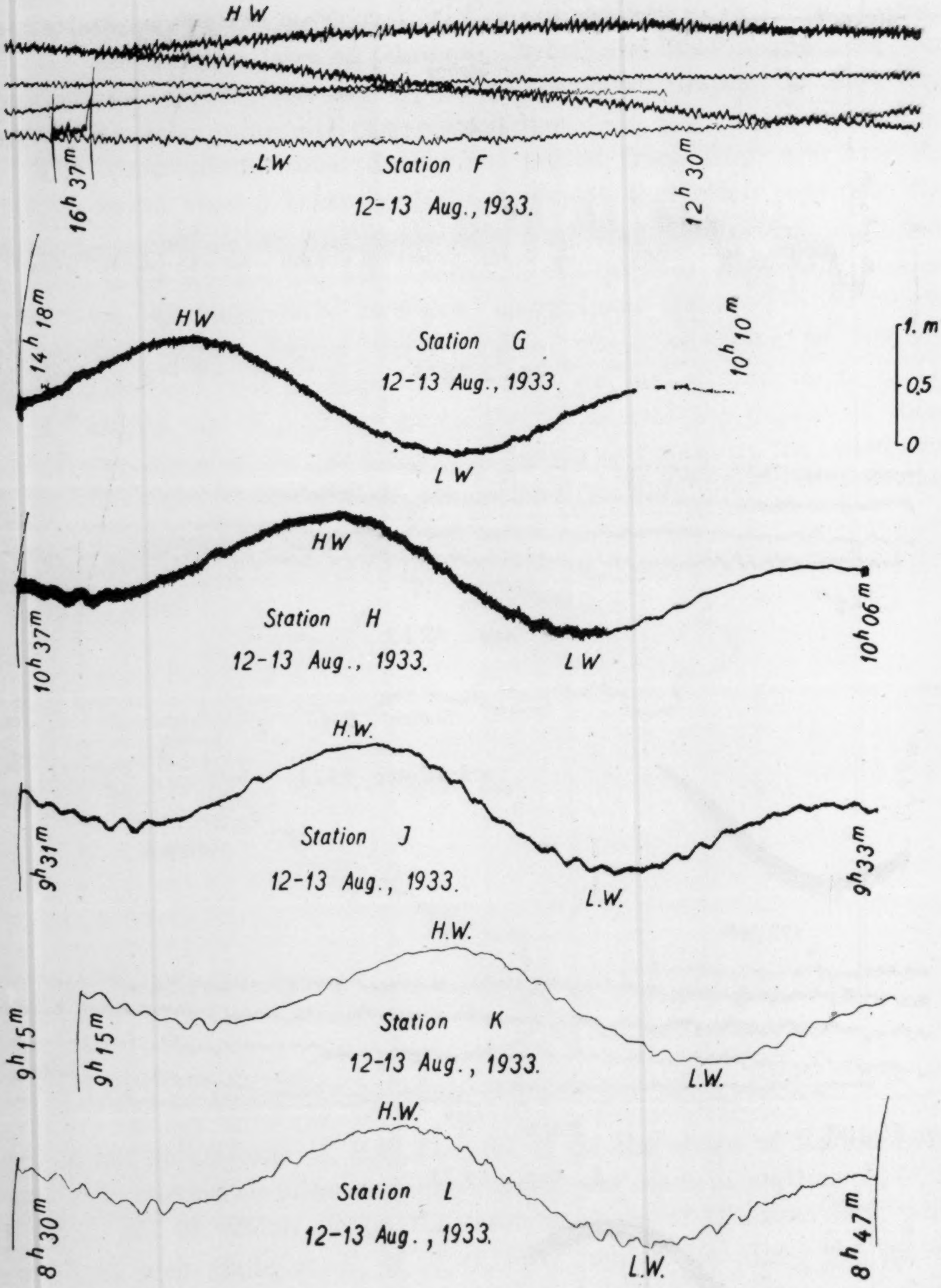

$15^h 50^m$
Station A
9 Aug., 1933.
$17^h 00^m$
$16^h 30^m$
Station B
9 Aug., 1933.
$17^h 20^m$
$17^h 39^m$
$12^h 40^m$
Station C
9 Aug., 1933.
Station D
9-10 Aug., 1933.
$9^h 40^m$
$9^h 10^m$
$17^h 31^m$
$9^h 30^m$
Station C
8 Aug., 1933.
$9^h 30^m$
Station
8 Aug., 1933.
$9^h 35^m$

Fig. 6.



H W
L W
Station F
12-13 Aug., 1933.
16h 37m
12h 30m
14h 18m
HW
Station G
12-13 Aug., 1933.
10h 10m
LW
1. m
0.5
0
HW
Station H
12-13 Aug., 1933.
LW
10h 37m
10h 06m
H.W.
Station J
12-13 Aug., 1933.
L.W.
9h 31m
9h 33m
H.W.
Station K
12-13 Aug., 1933.
L.W.
9h 15m
9h 15m
H.W.
Station L
12-13 Aug., 1933.
L.W.
8h 30m
8h 47m

Fig. 7.

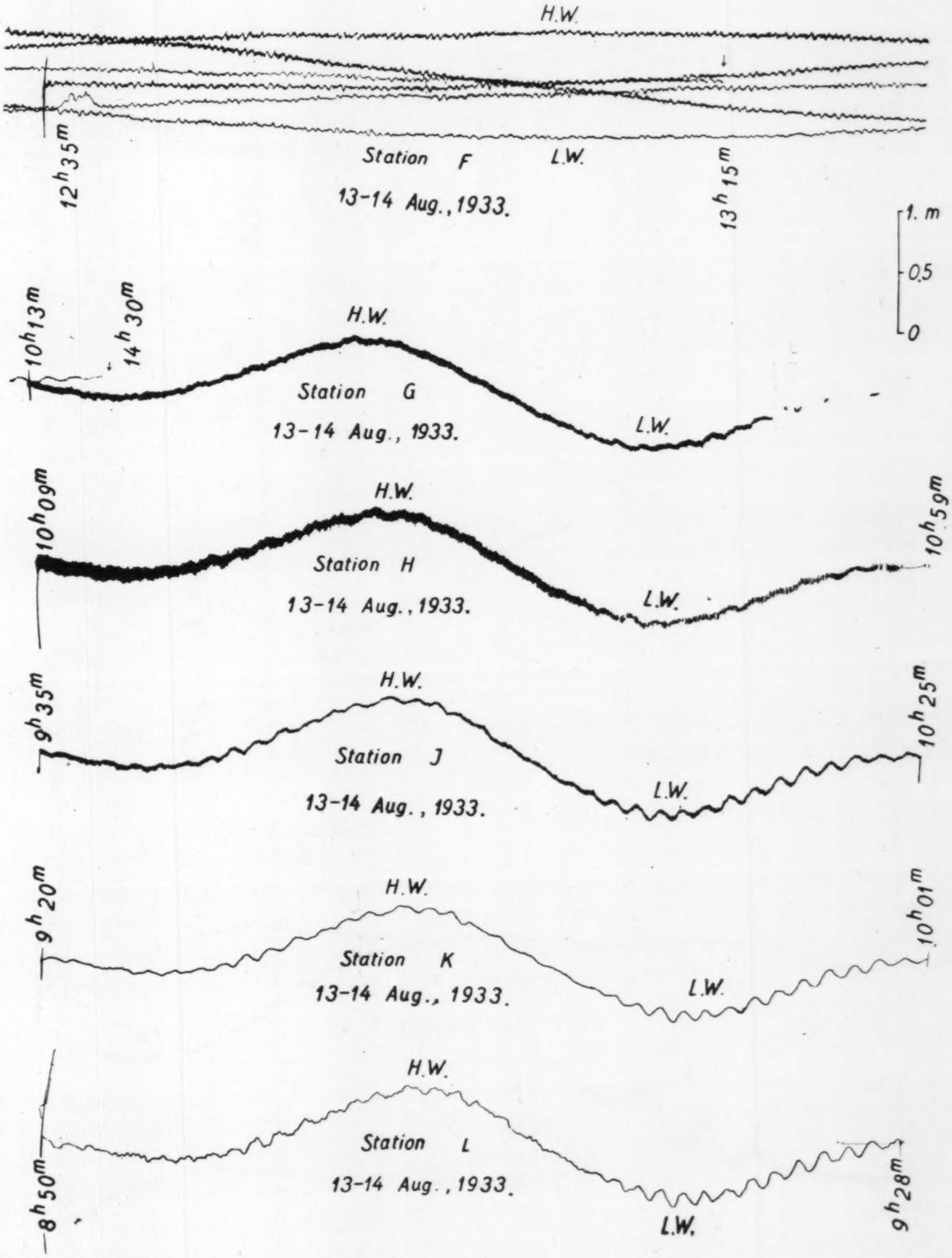

H.W.
12h35m
Station F
L.W.
13h15m
13-14 Aug., 1933.
1. m
0.5
0
10h13m
14h30m
H.W.
Station G
13-14 Aug., 1933.
L.W.
10h09m
H.W.
Station H
13-14 Aug., 1933.
L.W.
10h59m
9h35m
H.W.
Station J
13-14 Aug., 1933.
L.W.
10h25m
9h20m
H.W.
Station K
13-14 Aug., 1933.
L.W.
10h01m
H.W.
8h50m
Station L
13-14 Aug., 1933.
L.W.
9h28m

Fig. 8.

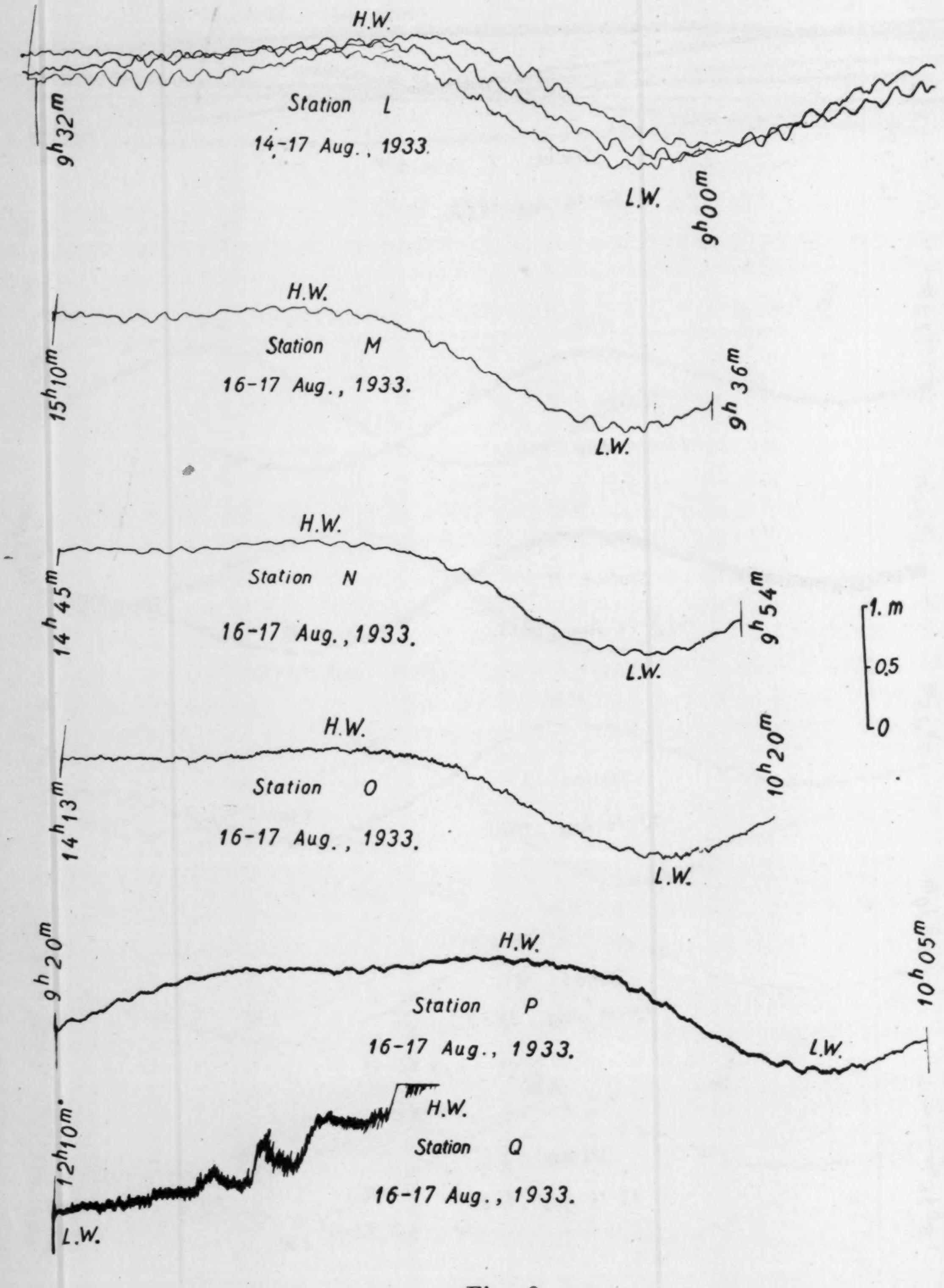

H.W.
Station L
14-17 Aug., 1933.
9^h32^m
L.W.
9^h00^m
H.W.
Station M
16-17 Aug., 1933.
15^h10^m
L.W.
9^h36^m
H.W.
Station N
16-17 Aug., 1933.
14^h45^m
L.W.
9^h54^m
1. m
0.5
0
H.W.
Station O
16-17 Aug., 1933.
14^h13^m
L.W.
10^h20^m
H.W.
Station P
16-17 Aug., 1933.
9^h20^m
L.W.
10^h05^m
H.W.
Station Q
16-17 Aug., 1933.
12^h10^m
L.W.

Fig. 9.

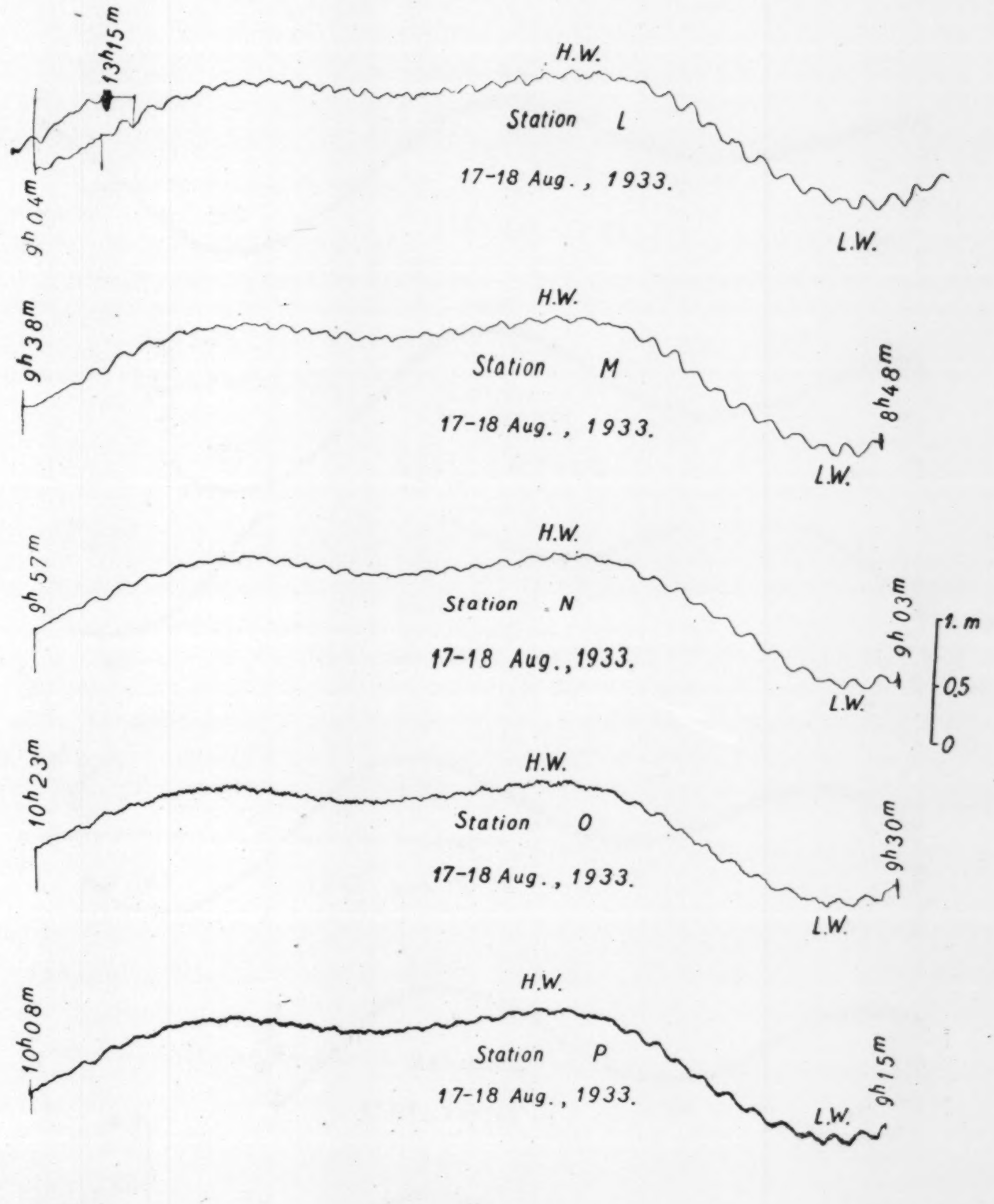

H.W.
Station L
17-18 Aug., 1933.
L.W.
9h 04m
13h 15m
H.W.
Station M
17-18 Aug., 1933.
L.W.
9h 38m
8h 48m
H.W.
Station N
17-18 Aug., 1933.
L.W.
9h 57m
9h 03m
1. m
0.5
0
H.W.
Station O
17-18 Aug., 1933.
L.W.
10h 23m
9h 30m
H.W.
Station P
17-18 Aug., 1933.
L.W.
10h 08m
9h 15m
H.W.
Station Q
17-18 Aug., 1933.
L.W.
10h 59m
9h 55m

Fig. 10.

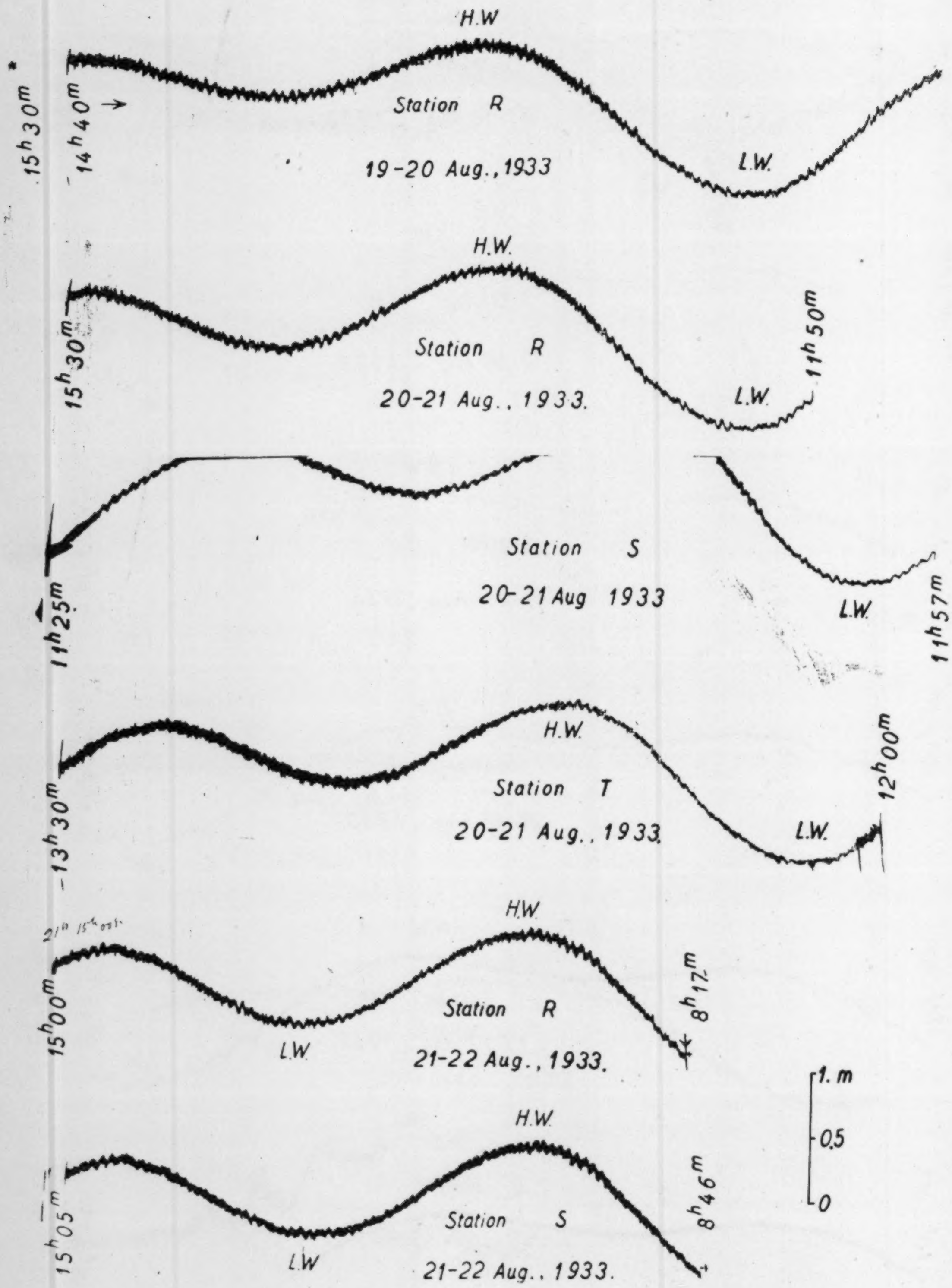

H.W
15h 30m
14h 40m
Station R
19-20 Aug., 1933
L.W.
H.W.
15h 30m
Station R
20-21 Aug., 1933.
L.W.
11h 50m
Station S
20-21 Aug 1933
11h 25m
L.W.
11h 57m
H.W.
Station T
20-21 Aug., 1933
13h 30m
L.W.
12h 00m
H.W.
15h 00m
Station R
21-22 Aug., 1933.
L.W.
8h 17m
1. m
0.5
0
H.W
15h 05m
Station S
21-22 Aug., 1933.
L.W
8h 46m

Fig. 11.

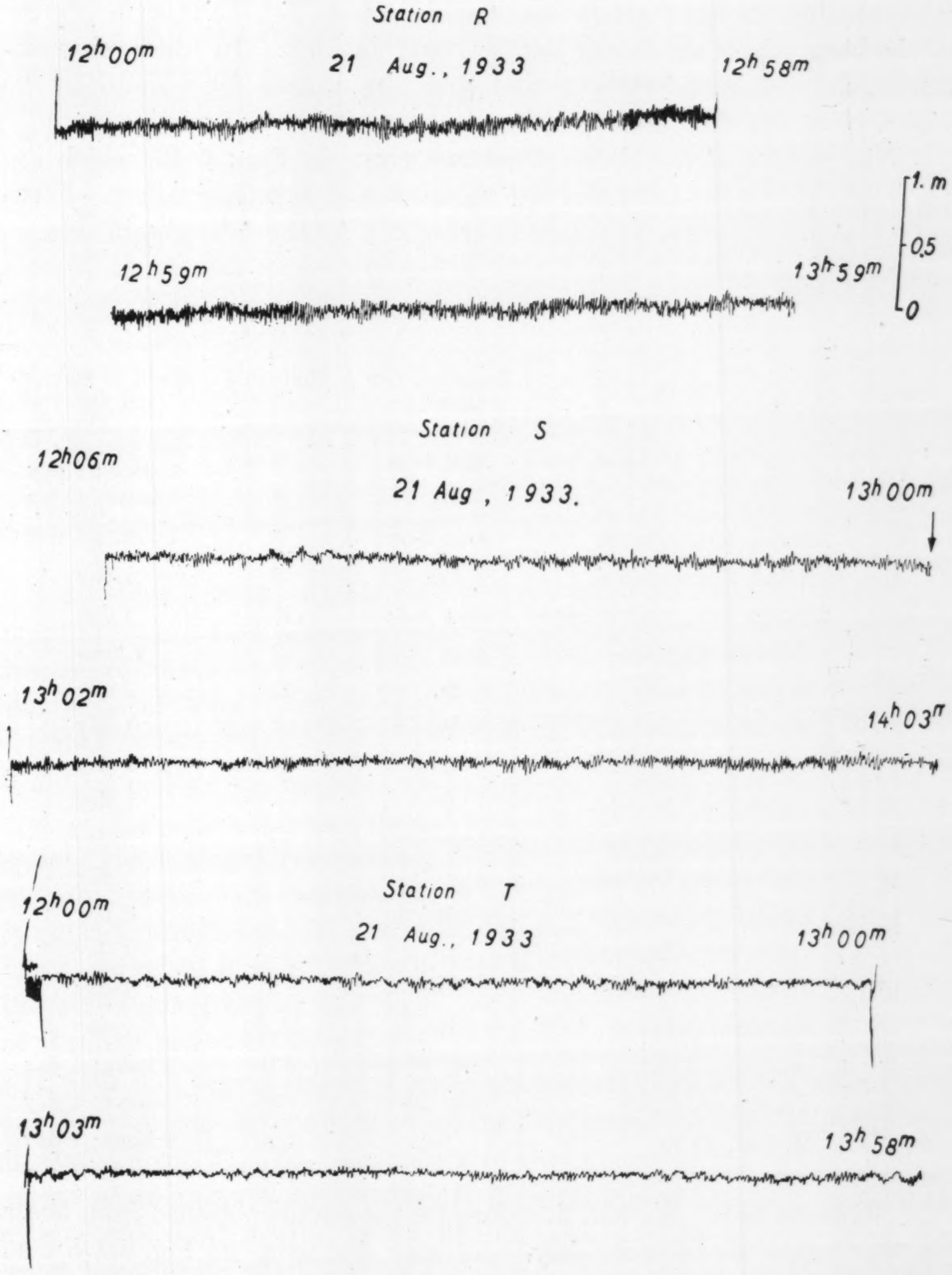

Station R
12h00m
21 Aug., 1933
12h58m
1. m
0.5
0
12h59m
13h59m
Station S
12h06m
21 Aug, 1933.
13h00m
13h02m
14h03m
Station T
12h00m
21 Aug., 1933
13h00m
13h03m
13h58m

Fig. 12.

The shores of Kadonohama and Ryôri bays mostly consist of almost vertical cliffs, in many places inaccessible, except for the innermost parts of the bays where there are narrow sand beaches. In these circumstances, the number of stations that could be utilized for a simultaneous observation was restricted.

The results of the observations are given in Figs. 6–12, which are photographic reproductions of the observational records obtained. Particulars of all the observing station are given in the following Table.

Table I.

Station	Place	Period of Observation	Half-time (T)	Speed of Recording Drum
A	Zyaga Saki, Kadonohama	Aug. 9–10	9 sec.	One rev. per 1 hour ; 1 day
B	—	Do.	5	1 hour ; 1 day
C	Baisin, Kadonohama	Aug. 8–10	5	1 hour ; 1 day
D	Nakai, Kadonohama	Do.	6	1 day
E	Tatega Saki, Kadonohama	Aug. 9–10	11	1 day
F	Kaisima, Ohunato	Aug. 12–15	12	4 hours
G	Nagaiso, Ohunato	Do.	14	1 day
H	Marumori, Ohunato	Do.	7	1 day
J	Simohunato, Ohunato	Do.	4	1 day
K	Nagaisawa, Ohunato	Do.	—	1 day
L	Kakenosita, Ohunato	Aug. 11–18	—	1 day
M	Bentenzima, Ohunato	Aug. 16–18	—	1 day
N	Kuinazima, Ohunato	Do.	—	1 day
O	Takonoura, Ohunato	Do.	—	1 day
P	Sangozima, Ohunato	Do.	3	1 day
Q	Senmaru, Ohunato	Do.	11, 20	1 day
R	Sirahama, Ryôri	Aug. 20–22	21	1 hour ; 1 day
S	Yokonuma, Ryôri	Aug. 20–21	18	1 hour ; 1 day
T	Myôzin, Ryôri	Do.	19	1 hour ; 1 day

Ohunato Bay. We will first describe the results obtained from observations made at Ohunato bay. As may be seen in Fig. 4, Ohunato bay is roughly 9 km. long and 1·3 km. wide, the mean depth being 23 m. The medial line of the bay changes its direction by about 90° half way from the mouth to the head. The shores along the northern half of the bay are mostly of gentle slope, and densely inhabited, while

the shore along the southern half of the bay consists mostly of cliffs.

As will be seen in Figs. 6-12, seiches are clearly observed in this bay, though, owing to decrease in their amplitudes, they are liable to be masked by surface waves at points near the mouth.

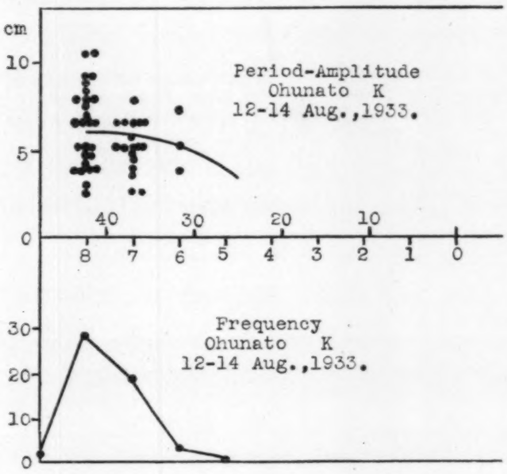


Fig. 13.

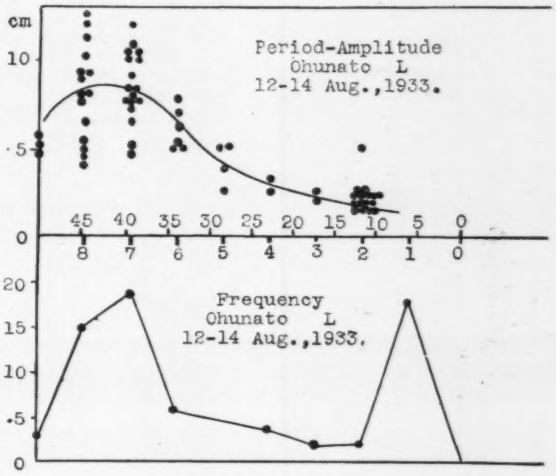


Fig. 14.

In Figs. 13-15, which are amplitude-period diagrams and frequency diagrams plotted on the basis of Figs. 6-12, we can see that there are two seiches of different periods in the bay. In one of them the period varies widely, the average however being 40 min., while the amplitudes vary with the period. The other has a period of 8 min.[1] Taking the amplitude (that at the head of the bay being taken as unity and with due consideration of their phases) of these seiches as ordinate and the distance from the head of the bay along the medial line as the abcissa, we get Fig. 6c. According to this diagram, the seiche with a period of 40 min. is the fundamental oscillation of the bay, while that with a period of 8 min. is the fifth harmonic. The movement of the nodal line due to the horn-shaped mouth of the bay is probably what causes the period of the fundamental oscillation to vary.

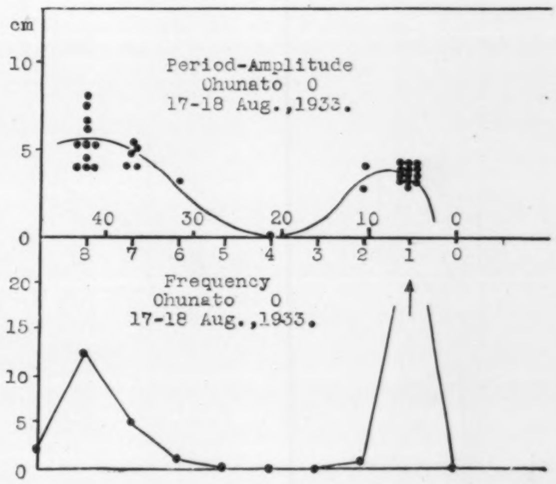


Fig. 15.

1) These periods of seiches are in fair agreement with those reported by K. Honda and others in the *Pub. Earthq. Inv. Comm.*, **26** (1908).

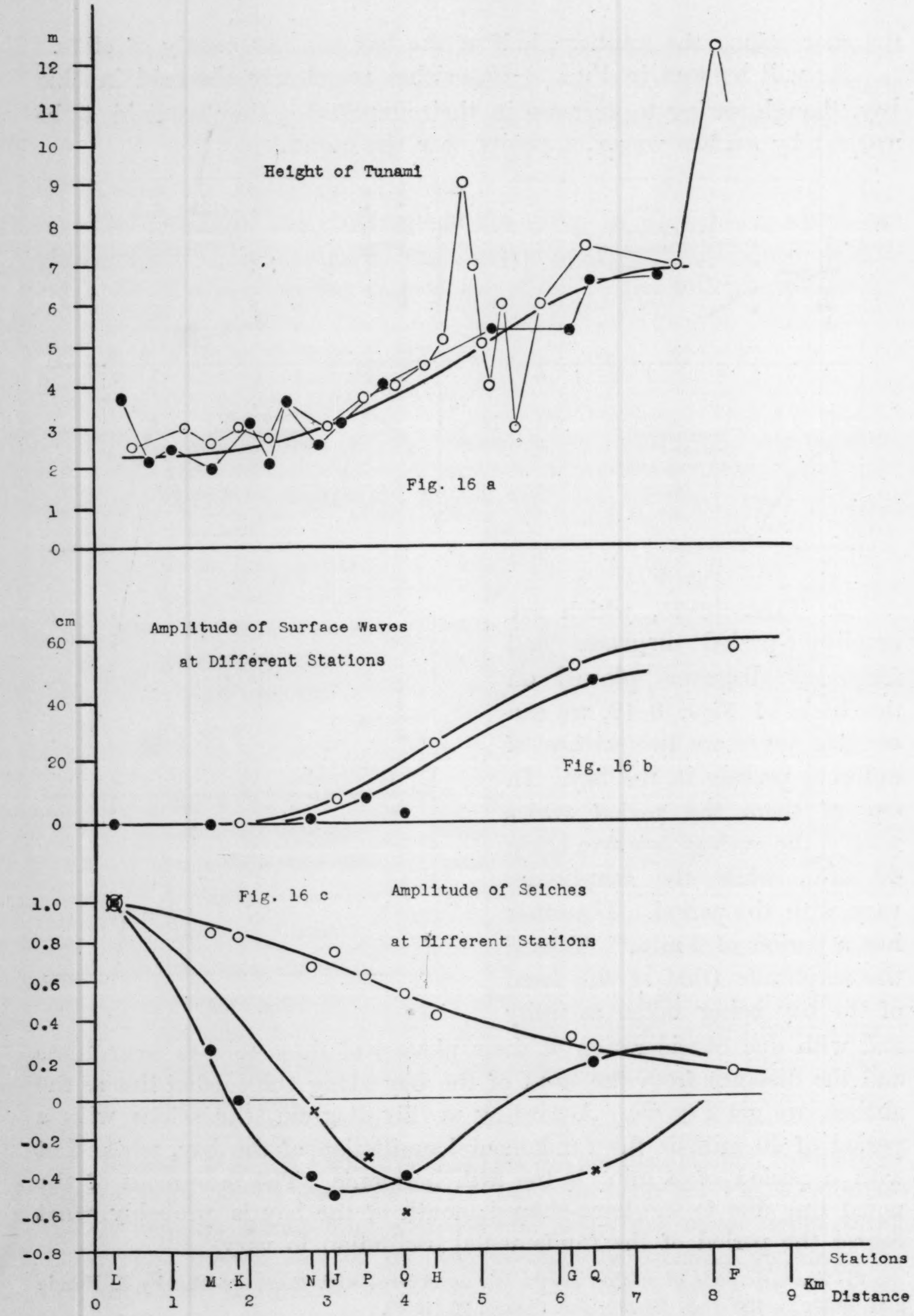

m
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
Height of Tunami
Fig. 16 a
cm
60
40
20
0
Amplitude of Surface Waves
at Different Stations
Fig. 16 b
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0
-0.2
-0.4
-0.6
-0.8
Fig. 16 c
Amplitude of Seiches
at Different Stations
Stations
L M K N J P O H G Q F
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 Km
Distance

Fig. 16.

The third harmonic of the oscillation of the bay seldom seems to occur. It was observed only once during the period of our observations. This is probably due to the large resistance to this mode of oscillation caused by the shallow and narrow sea near the nodal line (between stations M and N) of the oscillation.

The heights of the surface wave observed at different stations are plotted in Fig. 16b. These heights were calculated from the breadth of the curves shown in Figs. 6–12 and the half-time of the mareographs, using the formula for ϕ already given. The period of the surface waves as actually measured at each station ranged between 8 sec. and 10 sec.

Referring to the same figure, we see that the surface wave does not decrease in height until the bay bends its direction NE-ward, when the height begins to decrease rapidly and almost disappears at station M.

This decrease is probably due to the fact that in the southern half of the bay the increase of wave height owing to narrowing of the bay cancels the decrease due to the friction, while in the other half of the bay which is comparatively narrow and shallow, the friction is very great.

We shall plot in Fig. 16a the heights of tunami as observed at a number of points on the shore of Ohunato bay. These heights were investigated by G. Nishimura, T. Takayama, and the writer. In the Figure, the black circles represent heights observed at the eastern shore of the bay, while the plain circles are those observed at the western shore. The heights of tunami, as seen in the figure, clearly decreases with distance from the mouth of the bay to its head.

Now the gradual rise of sea level when the tunami arrives is everywhere the same, provided the period of the tunami greatly exceeds the period of the bay, whereas a decrease in the period of the tunami always causes the sea level to be higher at the bay head than at the mouth. The height of the tunami as observed at Ohunato bay cannot therefore be explained merely by gradual elevation of sea level.

The heights of the tunami as measured by G. Nishimura and others are heights of traces of the inundation left on the walls of houses, on cliffs, etc. It does not always mean that the general sea level gradually rose to that height by the arrival of the tunami. Since there are generally waves on any sea surface, there is no reason to believe that these surface waves did not exist in the case of this tunami. On the contrary, we must think rather that the tunami is accompanied by large surface waves.

Now in regard to the matter of the wave heights of tunami, let us assume that the height of the tunami (about 2 m.) observed at the innermost part of the bay is due solely to the gradual elevation of sea level. There are two reasons for making this assumption: firstly, the sea is always very calm in this part of the bay, and secondly, it has been reported by an eyewitness that the tunami was neither a bank of water nor a rolling wave, but a gradual increase of sea water.

Then the observed height of the tunami, subtracted by 2 m., may be regarded as the approximate height of the tunami due to the waves of short period. In support of this consideration we find that the manner in which this part of the tunami decreases in height is quite similar to that in which the surface waves decrease in height as revealed by the present mareographic observations. The slopes of the two curves given respectively in Fig. 16a and in Fig. 16b are expressible by the same function $Ae^{-0{\cdot}6x}$, x being the distance in km.

The heights of tunamis that we have measured are then the sum of the height of the surface waves and the height to which the general sea level had risen, whence it follows that not only the general rise of the sealevel, but the extent to which the surface waves rise is also of fundamental importance.

Kadonohama Bay. We could not make a comprehensive observation of this bay owing to conditions being unfavourable for the installation of our mareographs. As may be seen in Figs. 6–12, the seiches do not show distinctly in this bay, though some oscillations are traceable. One of their periods range from 3·6 min. –4·9 min., while that of the other two were 12 min. and 17 min. respectively. The first two of these oscillations probably belong to the seiches of Kadonohama bay proper, while the last one belongs to a seiche of the bay of which the Kadonohama bay is a branch.

The height of the surface waves was greatest in the middle of the bay, though the differences were not marked.

As we have no detailed data in regard to the height of the tunami on the shore of this bay, we cannot compare it with the results obtained by the present mareograph observation.

Ryôri Bay. As the northern shore of this bay was almost inaccessible owing to the cliffs there, stations were put up at the bay head and on the south shore. Results of the observation are given in Figs. 6–12. Seiches are not conspicuous in this bay, though the periods were found to be 18 min., 12 min., and 2 min. Owing to the triangular shape

of this bay, the period of the seiches seems to be irregular.

The height of the surface waves was greater at the head of the bay than at the mouth, as may be noticed from the records of simultaneous observations given in Figs. 5-12.

The height of the tunami was enormous at the bay head, amounting to 23 m. above mean sea level, while it was only a few meters at the mouth. This must partly be due to the fact that the height of the surface waves increases with distance from the mouth landwards, and partly to the effect as expected from Green's theorem.

---

13. 大船渡灣及び其他の灣に於ける靜振と海波（概要）

地震研究所　高橋龍太郎

津浪が灣內に進入した場合に，津浪の高さは或灣に於ては灣口に於て低く灣奥に於て高いのに反し他の灣では灣口に於て高く灣奥に於て低いといふ事實がある．
此の事實に對する說明を得る一助として，著者は大船渡灣，綾里灣及び門ノ濱灣の3灣に於て靜振及海波の觀測を爲した．此等の灣は夫々其の形が細長いもの，三角形なるもの，及び矩形なるものゝ代表として撰んだのである．觀測は主として6臺の携持用檢潮儀を用ひた同時觀測である．

携持用檢潮儀は第1圖に示してある樣なものであつて，此によつて潮汐，靜振及海波を同時に記錄する事が出來る．

觀測の結果は第5圖乃至第12圖に示してある．觀測の結果に依れば，大船渡灣の靜振の周期は40分及び8分であり，綾里灣の靜振の周期は18分，12分及び2分，門の濱灣のは4分，12分及17分であつた．

尙海波の高さが灣奥に行くに從つて減少又は增大する模樣を調べて，此れを我々が調査した津浪の高さの灣內に於ける分布と比較して見ると，第16圖 *a* 及 *b* に示した如く兩者は全然同じ變化の有樣である事が判るのである．

從つて我々が調査して來た津浪の高さなるものは長周期の波による海面の緩昇の外に，普通の海波と同程度に短周期の波の高さを含むで居り，且其れが重要なる部分を占めてゐる事が結論されるのである．

---

14. *Heights of Tunamis and Damage to Structures.*

By Nobuji NASU,

Earthquake Research Institute.

(Read Dec. 20, 1933—Received Dec. 20, 1933.)

Introduction. During our inspection tour of the districts that were seriously damaged by the present Tunami we noticed the existence of a close relation between the height of the sea water and the geographical feature of the region affected by the seismic sea waves, and also that there are certain limits to the heights reached by the water at which it could cause the destruction of houses. For the purpose of making clear these points it was necessary to accurately explore the inundated area and measure the heights attained by the sea water. In the circumstances, plane table surveys and levelling surveys were resorted not only to determine the heights of the water, but also to map the geographical features of the inundated regions; the results of which form the subject of this paper.

In the regions that were washed by the Tunami the heights to which they reached could be told by the indisputable traces left on the walls and windows of the houses. The marks could be found everywhere even nearly two months or more after the occurrence of the Tunami.

Plane table survey. We began this study by constructing maps to large scales, such as 1/1000~1/2000. In this work a plane table 40 cm ×40 cm and an alidade (not provided with telescope) were employed. Generally speaking, in filling in the geopraphical details of a triangulation survey by straight forward plane table work, provided care is taken to obtain good intersections, it is known that the accuracy is such that no point will be displaced by an appreciable amount on the plane: i.e., that the accuracy is restricted by the scale of the map being prepared. The following is the source of error that need at all to be considered.

The errors due to inaccurate centering of the table may be very appreciable for large scale maps on such occasions as when point a, representing station for the instrument on the map, happens not to be

immediately above the corresponding point A on the ground. Thus, if d be the horizontal displacement of a from the vertical through A in a direction at right angles to AB, and if the length of line $AB = L$ although that of its representation AB on the plan $= l$, then the error in the direction ab is. d/D radians, and the displacement of b from its true position relative to a is ld/L. The maximum value of d is hardly likely to exceed 0·3 m at most, so that the displacement is negligible—provided it is less than 1/100 cm on the map, unless of course L/l is less than 3000. Thus, in this work the table was centered to an accuracy of within 0·1 m.

Levelling. The relative heights of the various points to be measured were determined with a "Y" level. The inclination of the line of collimation corresponding to the displacement of the bubble by one division (2 mm) is 1 minute of angle. Level staves of 4 m length were used.

In beginning the levelling, the datum plane, that is the plane of zero height must be assumed. The mean of the heights of high and low tide was chosen for the datum plane.

As the sea at the time of the Tunami was practically at mean sea level, the heights measured in this way do not differ much from the heights actually attained by the sea water.

To determine the geographical features, a sufficient number of points were chosen, and their positions marked on the map being constructed on the plane table, after which the heights of these points above the datum plane were determined by levelling. .Strictly speaking, the datum plane does not agree with the so-called mean sea level, so that the heights of the points thus determined do not agree with the heights given on ordinary maps, but at this discrepancy does not affect the relative heights of the various points on the ground measured, there is no objection to the method adopted.

The determination of the heights reached by the sea water were, as already stated, based on marks, such as stains left on the walls, seaweeds adhereing to trees, debris washed up on low hills, etc. The heights of these marks above the datum plane were sometimes measured in two stages. First, the height of the point lying just at the foot of the mark was measured and, secondly, the height of the mark above that point was measured. The sum of these two heights gives that actually attained by the sea water.

Where the Tunami was destructive, such marks, naturally were

difficult to find, owing to houses being either washed away or demolished, whence it follows that in the study of damage to houses caused by the Tunami, the present surveys were confined to places where the seismic sea waves were not very destructive.

Contours. In this work, the contour lines are only close enough to give a general idea of the geographical features of the inundated area, and to enable the reader to see to what heights the present Tunami attained. On gentle slopes the contours are drawn for every half meter, while for steep places they are figured on the map for every meter or more.

The surveys, which begun in May, ended in June, 1933, taking 33 days in all. During this period the work was carried out at the following fourteen places: Kamaisi, Ureisi, Hongô in Tôni, Ryôri, Sirahama in Ryôri, Hongô in Yosihama, Ryôisi, Tadakosi, Nezaki, Ogati, Ooduti, Ando, Hosoura, Yamada. The results obtained in these places will now be briefly described.

In the Figures 13～26, the boundaries of the inundated areas are shown with cross-hatchings and the area within which the houses were destroyed with close dots. The numerals in Italics near the small plain circles are heights of the measured points from the datum plane, while those in larger and heavier type are the heights reduced to sea level of the waves attained at the points whose positions are indicated by black circles.

Kamaisi. Kamaisi is an important sea port on the Pacific coast of N.E. Japan. This port sustained serious damage in the present Tunami. The section of the town near the sea was inundated and the busiest part of it destroyed by the fire which broke out immediately after the onslaught of the Tunami. The sea water here attained a height of about 4 m. Marks left by the Tunami were found on almost every house that remained standing, be-

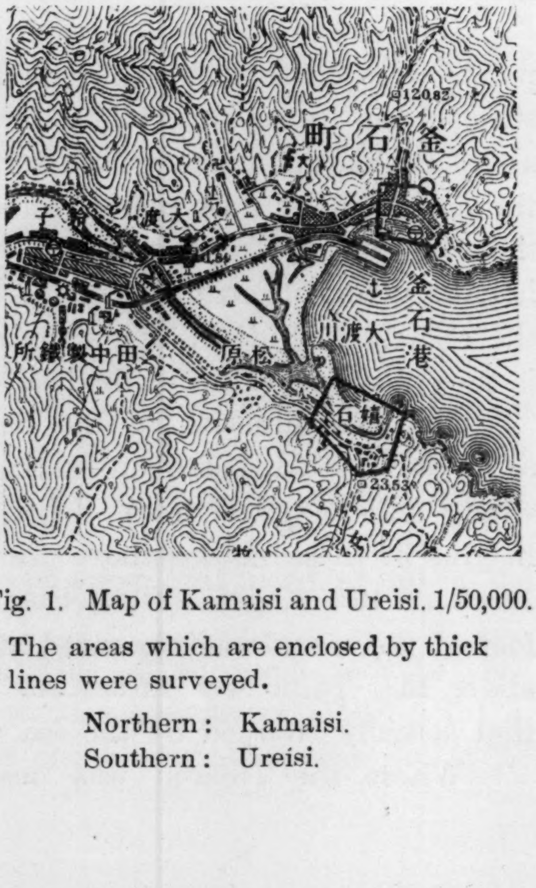


Fig. 1. Map of Kamaisi and Ureisi. 1/50,000.
The areas which are enclosed by thick lines were surveyed.
Northern: Kamaisi.
Southern: Ureisi.

ing particularly prominent on the houses near the eastern end of the town, where the surveys for this region were made.

Although in the map (Fig. 13), the reduced heights of the sea water differ, though slightly from one another, it may be said that the water at the time of the Tunami was practically at the same level everywhere. Close examination shows however that the heights of the water were greater at points near the seashore than at points remote from it, which is probably due to the fact that the Tunami in its progress through narrow streets and alleys between houses and other objections lost some of its force.

Ureisi. In Ureisi, a hamlet adjacent to the town of Kamaisi (see Fig. 1), houses near the seashore were destroyed by the Tunami, which left only a few that had partially collapsed. The water, here rose to a height of 3·80 m above the datum plane. The ground on which stood the demolished houses is comparatively low ground, being less than 2 m, so that the sea water must here risen more than 1 m above the ground. (See Fig. 14.)

Hongô in Tôni. The Tunami was very destructive in this village, (see Fig. 2). Except one, every house was washed away, while one-third of the inhabitants were killed or missing. The sea, at the time of the Tunami rose to a height of 11 m. According to the levelling survey of the water heights, based on marks left on the cliffs surrounding this village, the surface of the inundating water was almost of the same level as in the case of Kamaisi. According to eyewitnesses, the Tunami after first invading the southern margin of this hamlet, rushed in, taking a circuitous route. This was clearly confirmed upon drawing the contours based on our levelling survey. As the southern part of this village is rather lower than the northern, it could be seen that the water washed first the southern margin of this village. (See Fig. 15.)

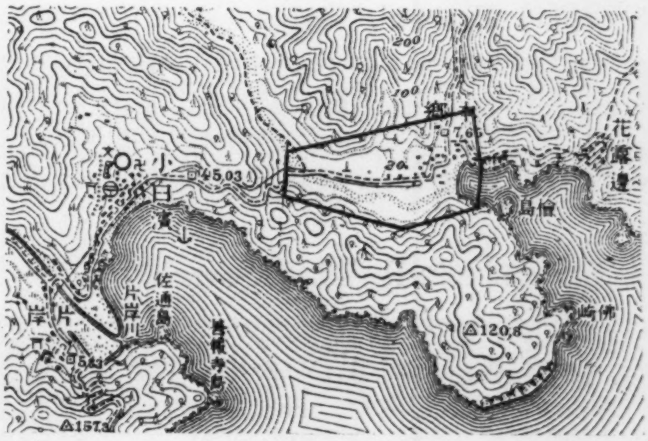


Fig. 2. Map of Hongô in Tôni. 1/50,000. The area which is enclosed by thick lines was surveyed.

Ryôri. As will be seen from the maps, Figs. 3 and 16, the plain is narrowed by the cliffs near the seashore. All houses lying on ground lower than 4·5 m were either washed away or totally destructed. The most landward point of the inundated area shows a height of 6·59 m. It was acertained that the sea water could demolish houses if the height of the water from the ground exceeds 2 m.

It is noteworthy that in the eastern part of the river embankment which runs NW to SE, (see Fig. 16), the level of the water was much lower than that in the western part of the same embankment, the reduced height being about 4 m. This is probably because the eastern flat part is wider than the western, though the former is narrower where it touches the sea. The water, at the time of the Tunami, rushed through this narrow part, and spreading over this area was consequently reduced in height. On the cliffs near the seashore, wave marks were found at such heights as 9·61 m, 8·21 m, and 7·40 m above the datum plane, suggesting that the water had heaped up at the mouth of this plain.

Fig. 3. Map of Ryôri. 1/50,000.
The area which is enclosed by thick lines was surveyed.

Sirahama in Ryôri. The maximum height of the sea water in the present Tunami was attained in this hamlet. It was 28·69 m above datum plane. The geographical features of this region are shown in Fig. 17, from which we can see that this region is a V-shaped valley opening to the sea. The water gradually increased in height as it proceeded inland.

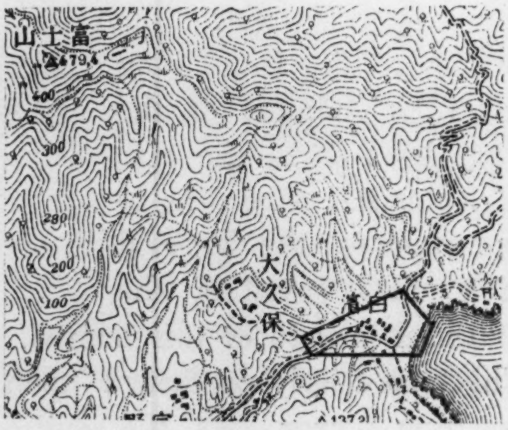


Fig. 4. Map of Sirahama in Ryôri.
The area which is enclosed by thick lines was surveyed. 1/50,000

Hongô in Yosihama. The water, which was very high here,

reached 16·77 m at maximum. Fortunately, there were only a few houses on the low ground. The heights reached by the water were more or less alike throughout this region. (See Fig. 18.)

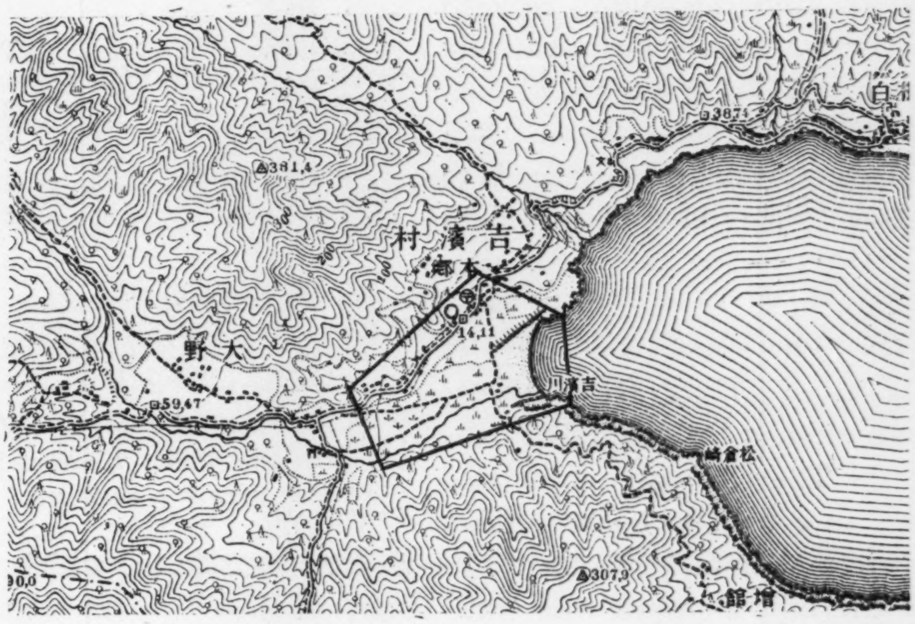


Fig. 5. Map of Hongô in Yosihama. 1/50,000.
The area enclosed by thick lines was surveyed.

Ryôisi. The geographical features of this village are similar to those of the village of Hongô (Tôni) (see Figs. 6 and 19). The houses on low ground were all washed away. The heights of the water measured at various points showed practically the same values, so that the Tunami was of nearly uniform height at all points of the village, not being higher in some part than another.

Tadakosi. The height of the tunami here was about 7 m. Almost

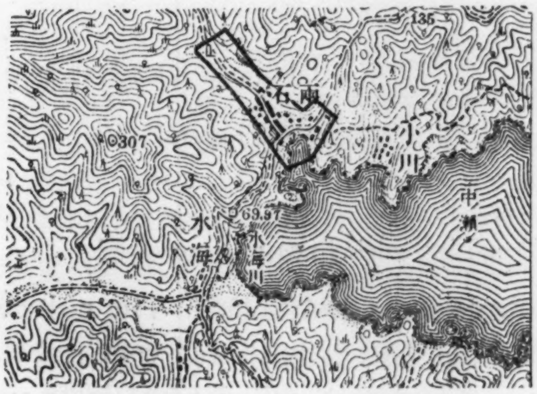


Fig. 6. Map of Ryôisi. 1/50,000
The area which is enclosed by thick lineswas surveyed.

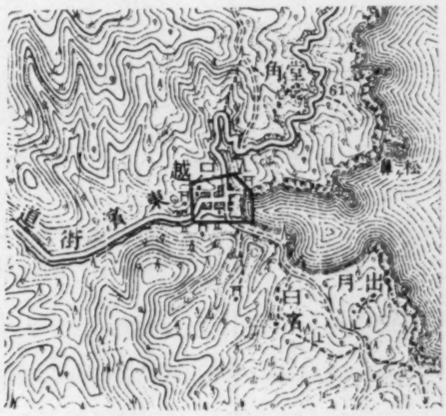


Fig. 7. Map of Tadakosi. 1/50,000.
The area enclosed by thick lines was surveyed.

every house on ground lower than 5 m. above mean sea level were washed away. The height attained by the Tunami was somewhat greater inland in the inundated area than at other points. (See Fig. 20.)

Nezaki. Here the heights reached by the water were comparatively great, being 18·04 m at maximum. Houses on low ground, lower than 12 m above mean sea level, were demolished. The water decreased in height as it proceeded landward. (See Fig. 21.)

Fig. 8. Map of Nezaki. 1/50,000. The area which is enclosed by thick lines was surveyed.

Ogati. This town is situated at the head of Ogati Bay. (See Fig. 9.) The main street runs parallel to the seashore. The Tunami inundated this town to a height of about 4·5 m at its eastern extremity, while at its western extremity, which is the head of the bay, the water rose 6 m. Between these two extremities, the heights showed gradual increase as one goes landward. (See Fig. 22.)

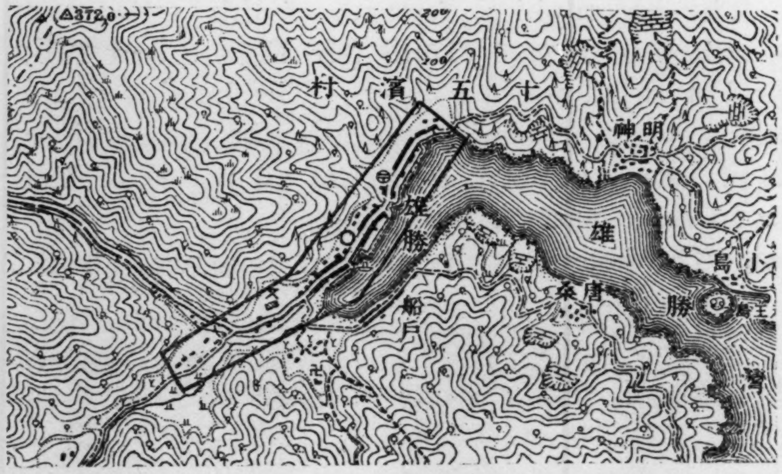


Fig. 9. Map of Ogati. 1/50,000. The area which is enclosed by thick lines was surveyed

Ooduti. All houses near the seashore were destructed. The reduced heights of the water was about 3·5 m. As the ground was very flat the inundated area was comparatively large. The houses which were destroyed were those on low ground, less than 2 m above mean sea level. (See Fig. 23.)

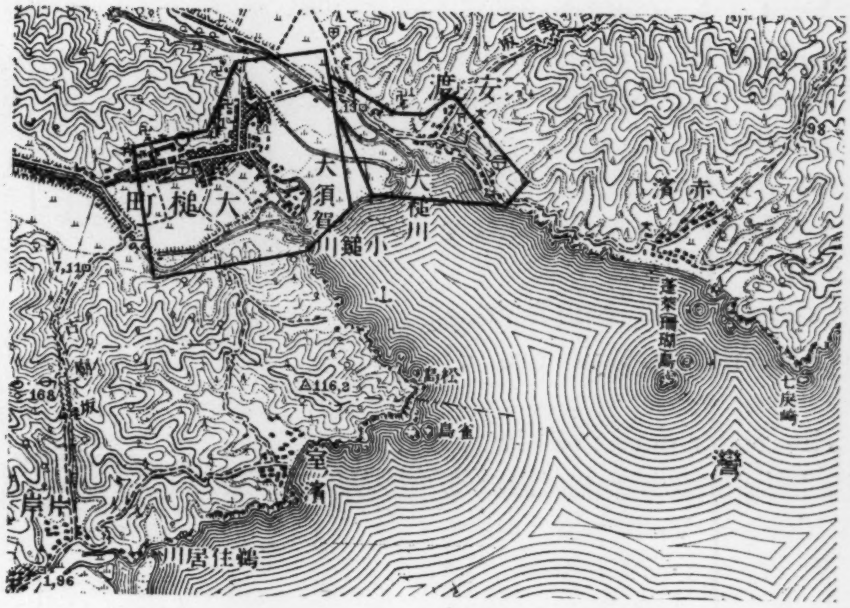


Fig. 10. Map of Ooduti and Ando. 1/50,000.
The areas which are enclosed by thick lines were surveyed.
Eastern : Ando. Western : Ooduti.

Ando. This village, which lies next to Ooduti (see Fig. 10), sustained serious damage to it houses on the seashore. The maximum height attained by the Tunami was 3·4 m. (see Fig. 24.)

Hosoura. Hosoura is a town lying along a widely streched harbour opening to the north, (see Fig. 11). The present surveys were limited to a region lying to the east of the newly built railway. At the time of the Tunami, the water rushed into this harbour, washing the houses away in all directions. Measurementsshowed comparatively irregular distribution of the heights. The houses in this town proved unsafe for water higher than 2 m. (See Fig. 25.)

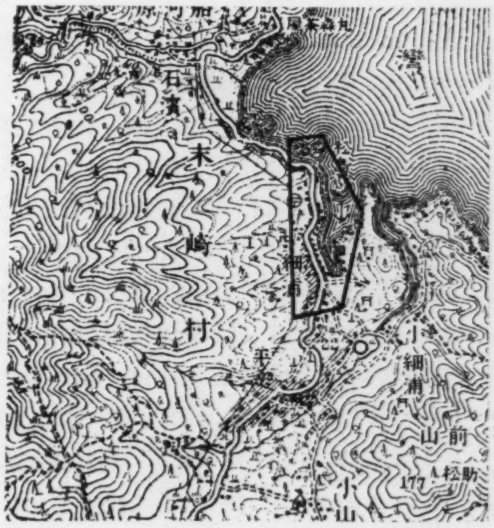


Fig. 11. Map of Hosoura. 1/50,000.
The area which is enclosed by thick lines was surveyed.

Yamada. Houses near the seashore were seriously damaged, while those in the southern end of this town, where the ground is very low

and flat, were all washed away. The height of the lowest ground was found to be 1·17 m above mean sea level, from near which point the water rushed in. Where the houses were destroyed, the water probably reached 2 m and more. (see Fig. 26.)

Fig 12. Map of Yamada. 1/50,000 The area which is enclosed by thick lines was surveyed.

Conclusions. The conclusions from the present surveys are as follows:

(1) The water does not always increase its height as it goes inland. Although along a V-shaped valley, such as Sirahama in Ryôri, the water increased in height considerably as it proceeded inland, in some cases it was found that the water decreased in height as it proceeded landward.

(2) The damage to houses, especially of the ordinary Japanese wooden type, both one and two-storied houses were partially damaged when the water attained to a height of 1·0∼1·5 m above the ground.

At water heights of 1·3 m, the houses that were not firm on their foundation began to float.

When the height of the water exceeded 2 m, the ground floor totally collapsed and the upper floor came down. Thus one-storied houses and tall houses of poor construction could not escape destruction.

The above stated facts apply only when the velocity of the water was not much greater than 10 m per second—the value was probable in the present Tunami. If the velocity is less than this, the houses can resist the oncaming waves as in the case of Ogati.

(3) The inclination of the ground, as Prof. Ishimoto points out, is an important factor that determines the velocity of the water, in which case, the velocity is a factor that is easily measurable.

In conclusion, the author's thanks are due to Prof. Ishimoto for his kind guidance and also to Messrs. T. Kodaira, T. Sugiyama, Y. Wada, and N. Arai for their valuable assistance throughout the course of this survey.

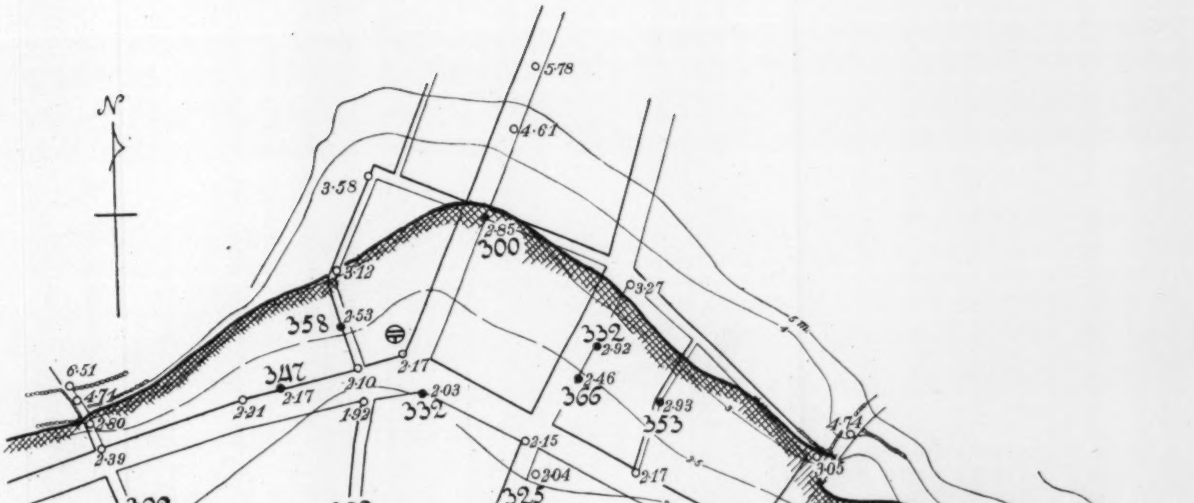


Fig. 13. Kamaisi. $\left(\frac{6}{19} \times \textit{the original map}\right)$

Numerals in heavier type are the reduced heights of the water in cm.

(震研彙報別冊、第一號、圖版、那須)

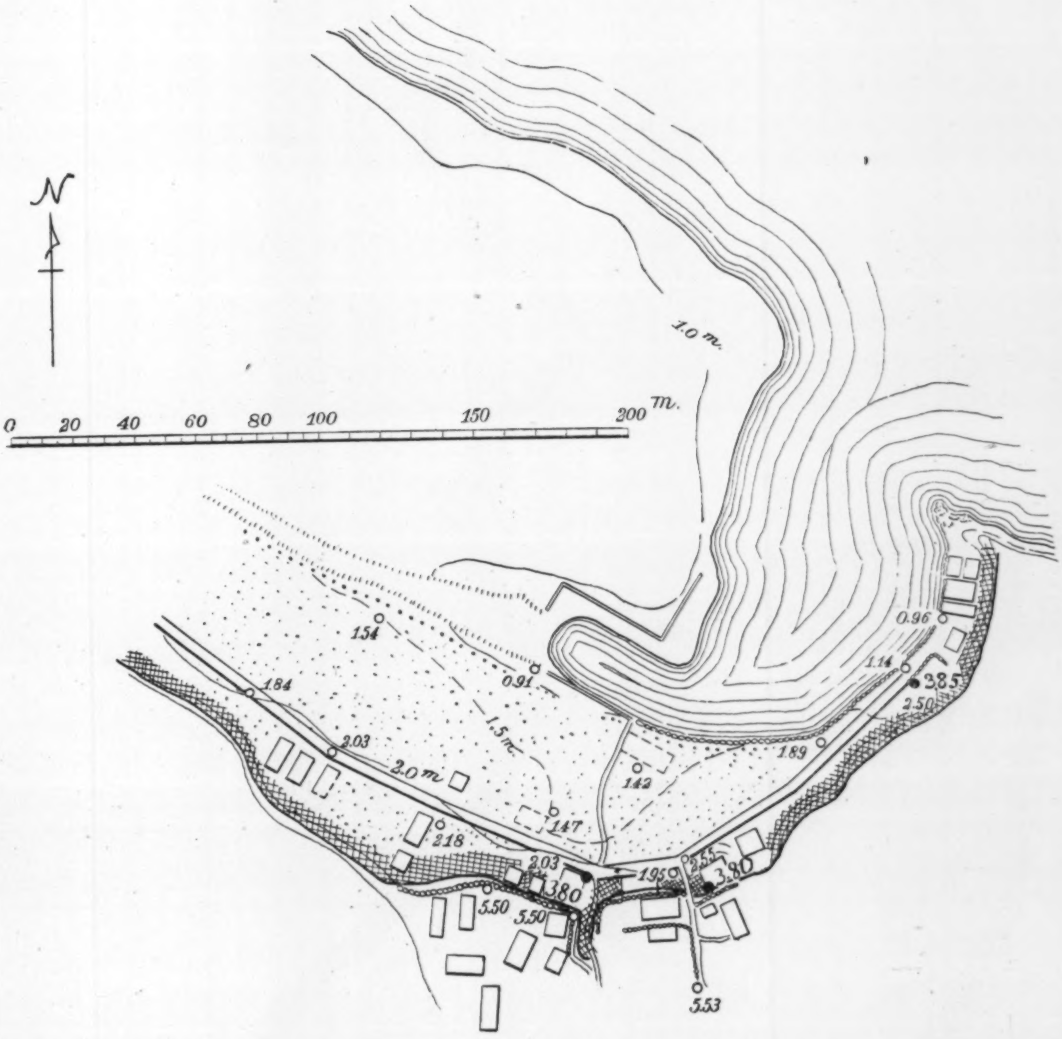


Fig. 14. Ureisi. $\left(\frac{1}{2} \times \textit{the original map}\right)$

(震研彙報別冊、第一號、圖版、那須)

（震研彙報別冊、第一號、圖版、那須）

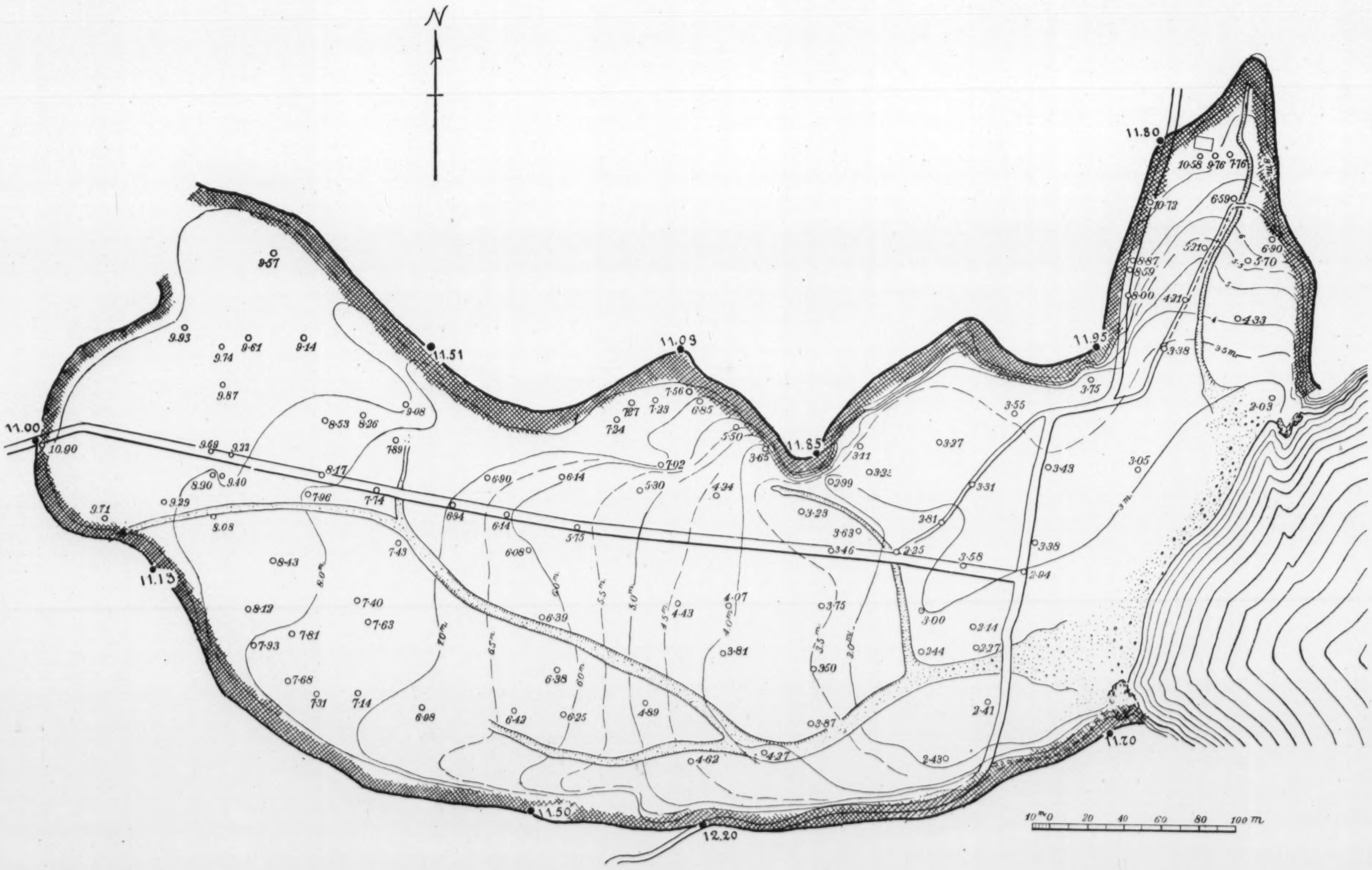


Fig. 15. Hongô in Tôni. $\left(\frac{15}{37}\times\right.$*the original map*$\left.\right)$

(震研彙報別册、第一號、圖版、那須)

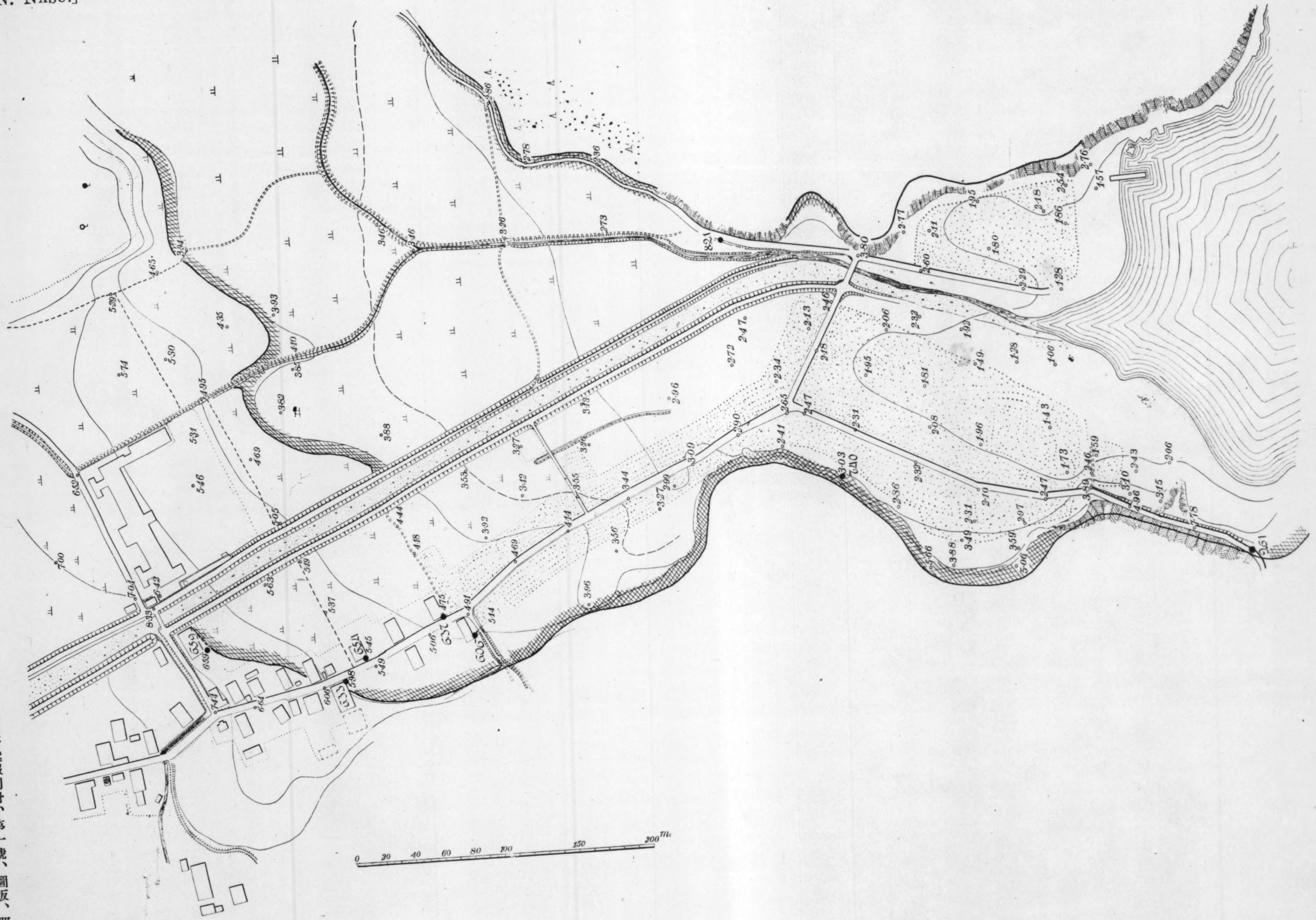


Fig. 16. Ryôri. $\left(\frac{10}{34} \times \textit{the original map}\right)$

（震研彙報別册、第一號、圖版、那須）

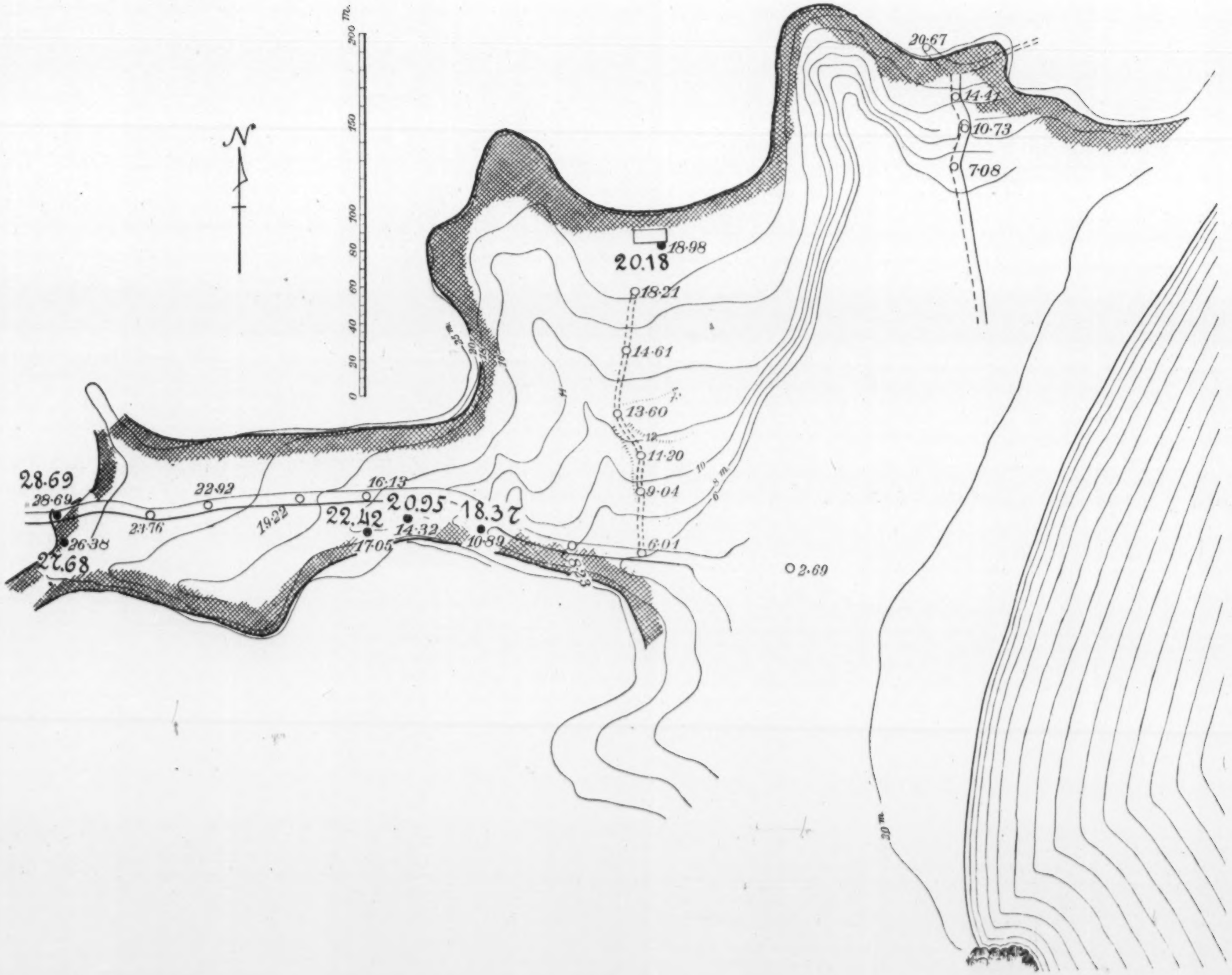


Fig. 17. Shirahama, Ryori-mura.

Fig. 18. Hongô in Yosihama. $\left(\frac{20}{63} \times \textit{the original map}\right)$

（震研彙報別冊、第一號、圖版、那須）

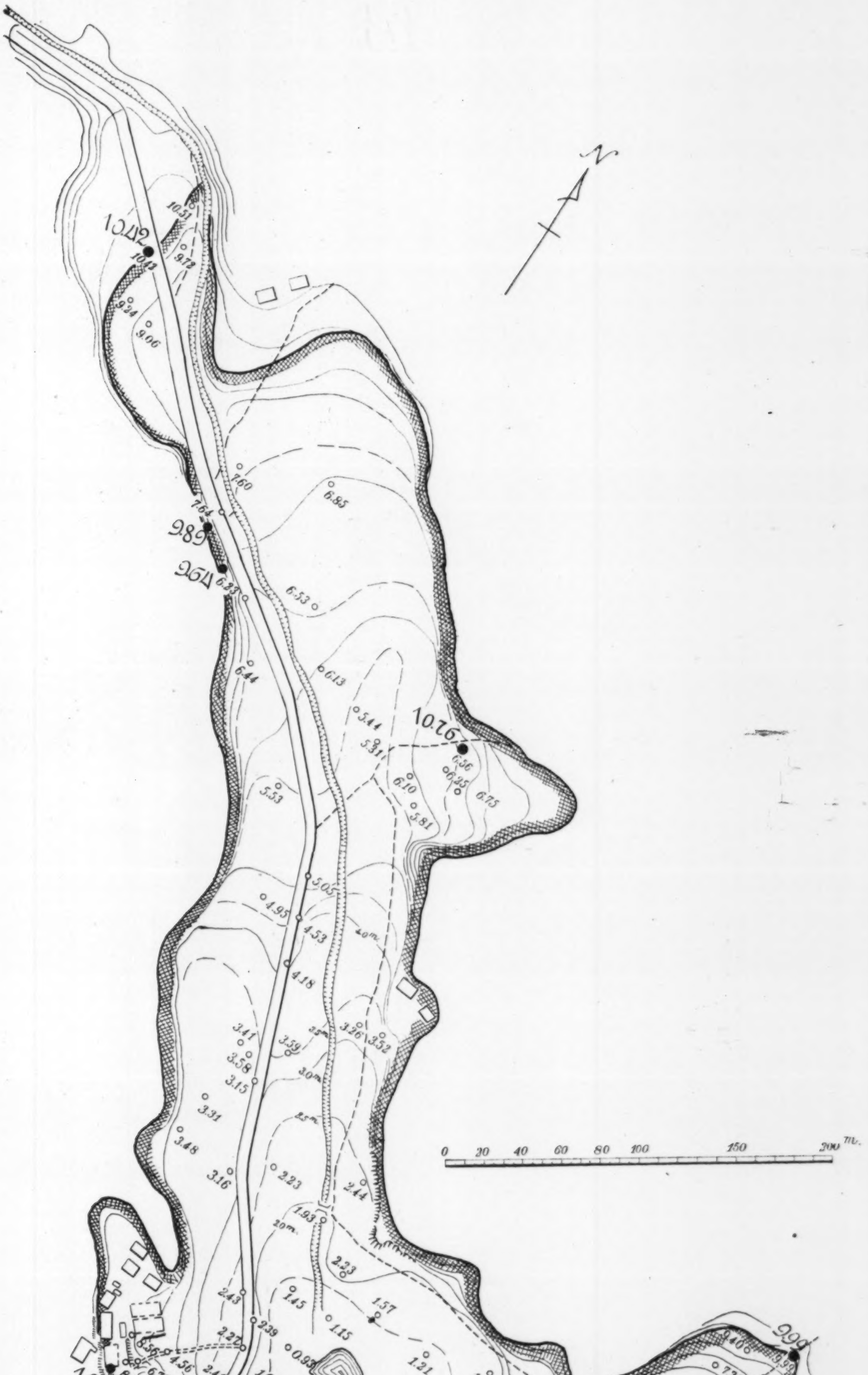


Fig. 19. Ryôisi. $\left(\frac{30}{79}\right.$ × *the original map*$\left.\right)$

(震研彙報別冊、第一號、圖版、那須)

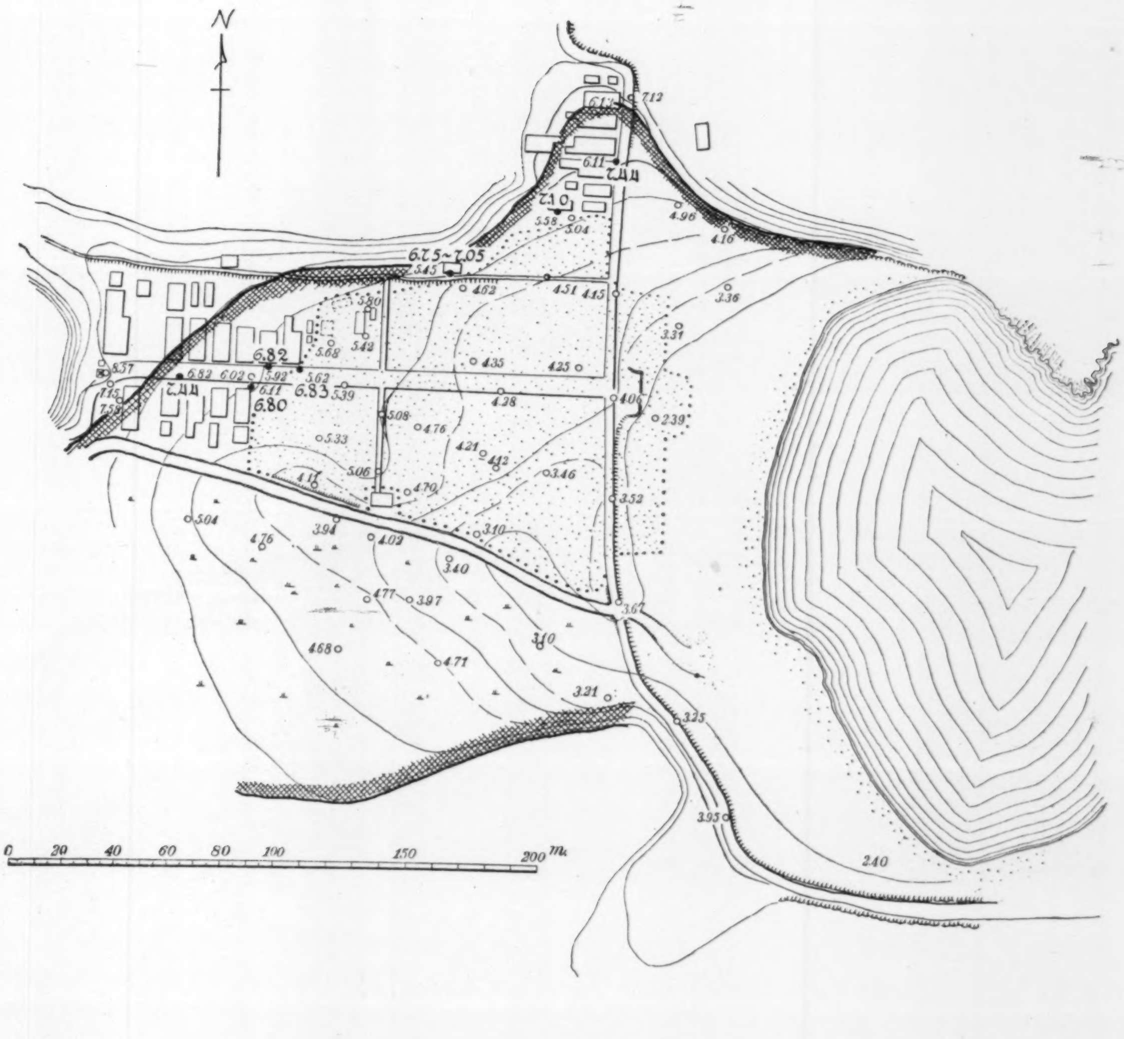


Fig. 20. Tadakosi. $\left(\frac{11}{40} \times \textit{the original map}\right)$

（震研彙報別冊、第一號、圖版、那須）

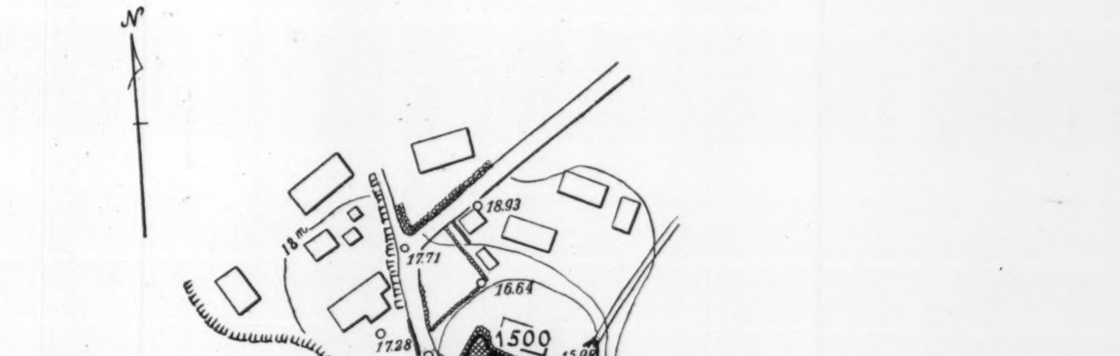


Fig. 21. Nezaki. $\left(\frac{3}{7} \times \textit{the original map}\right)$

Numerals in heavier type are the heights of the water in cm.

(震研彙報別冊、第一號、圖版、那須)

(震研彙報別冊、第一號、圖版、那須)

Fig. 22. Ogati.

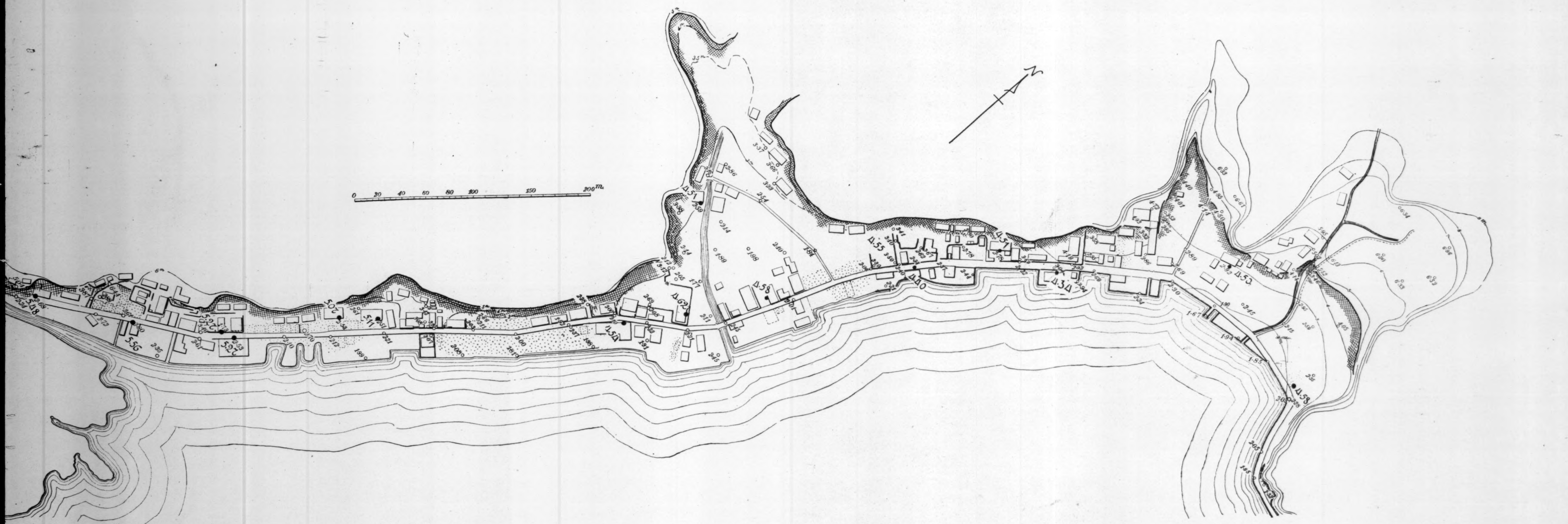


Fig. 22. Ogati.

Fig. 23. Ooduti. $\left(\frac{20}{77}\times\right.$ *the original map*$\left.\right)$

（震研彙報別冊、第一號、圖版、那須）

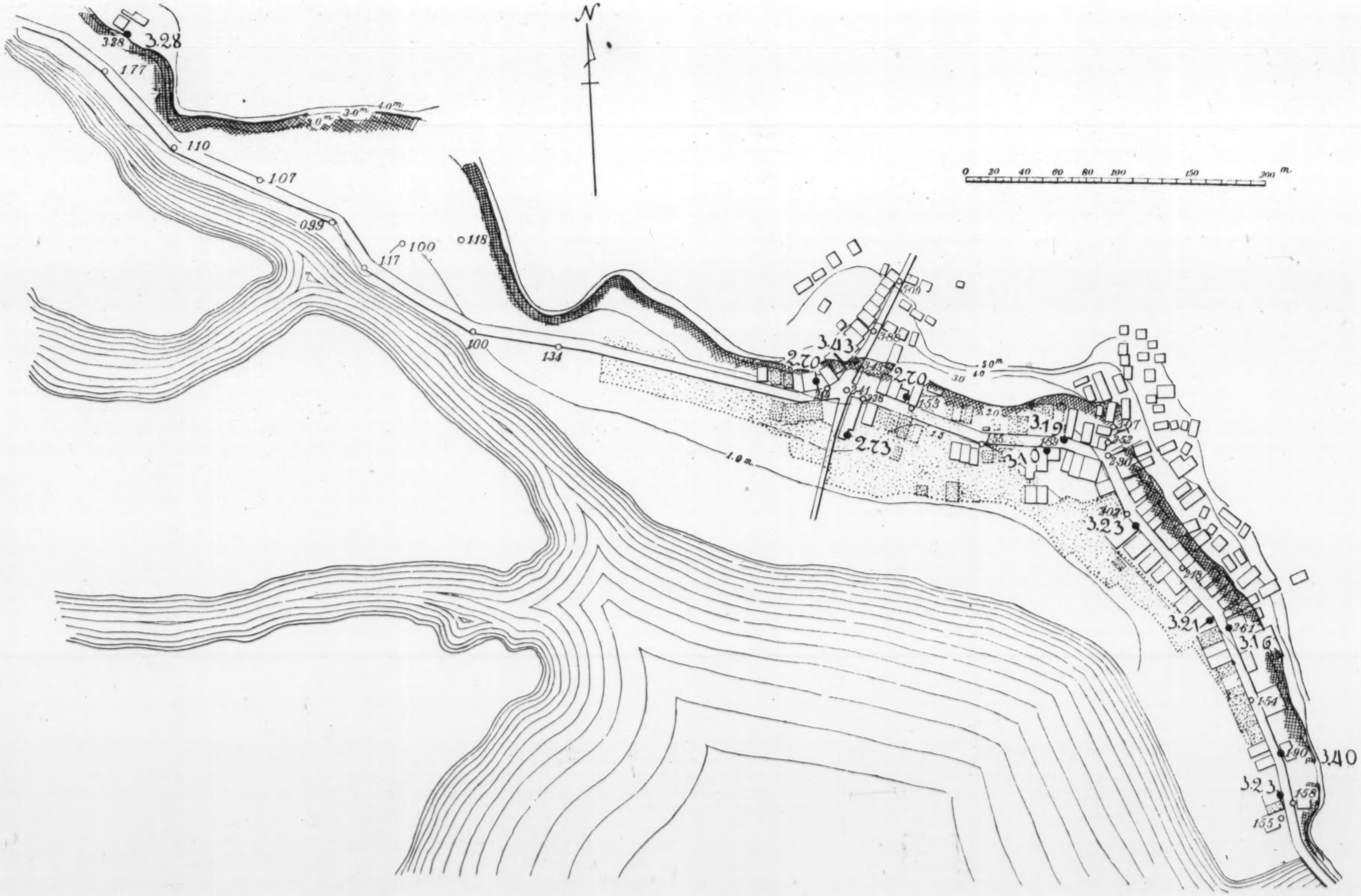


Fig. 24. Ando.

（震研彙報別册、第一號、圖版、那須）

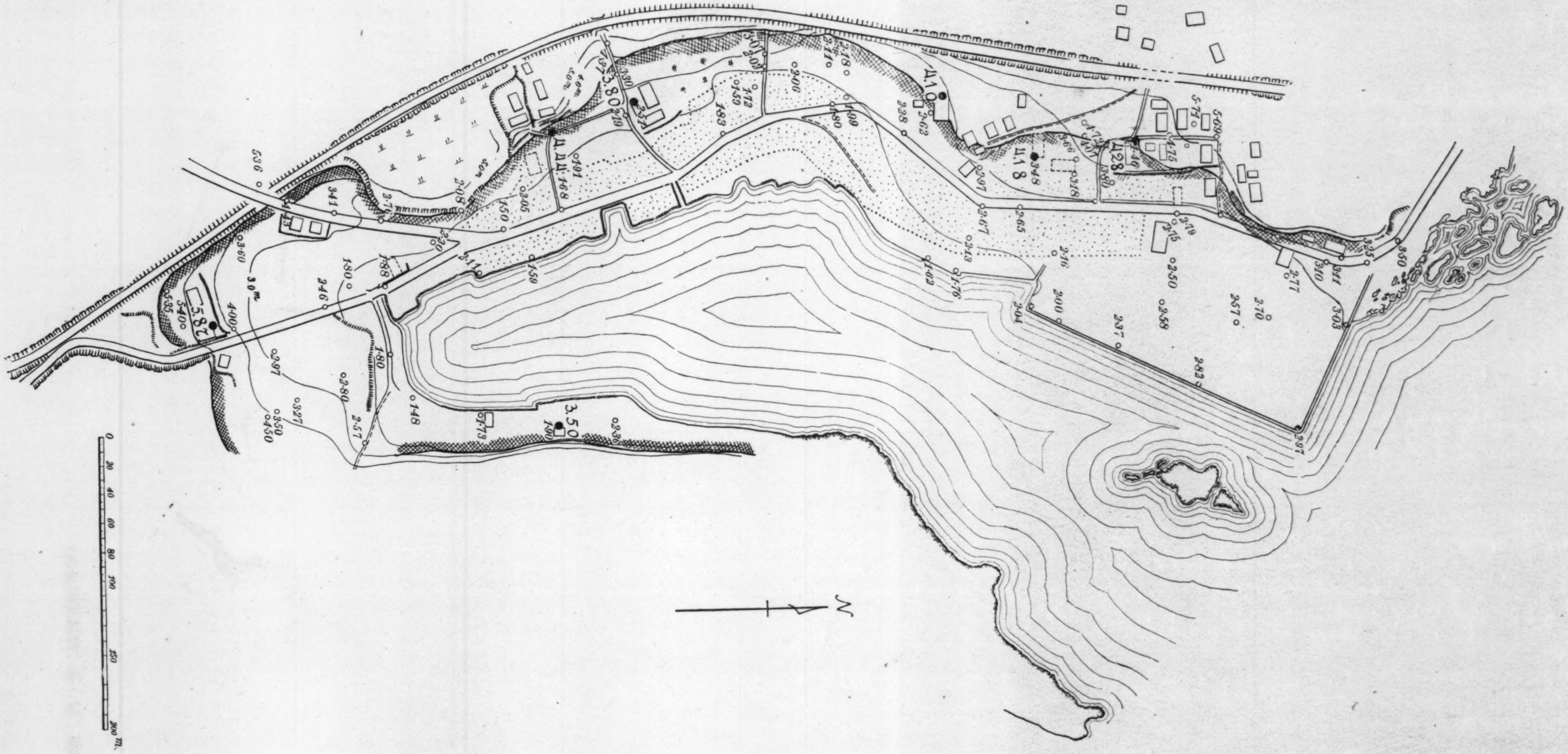


Fig. 25. Hosoura. $\left(\frac{30}{79} \times \textit{the original map}\right)$

(震研彙報別冊、第一號、圖版、那須)

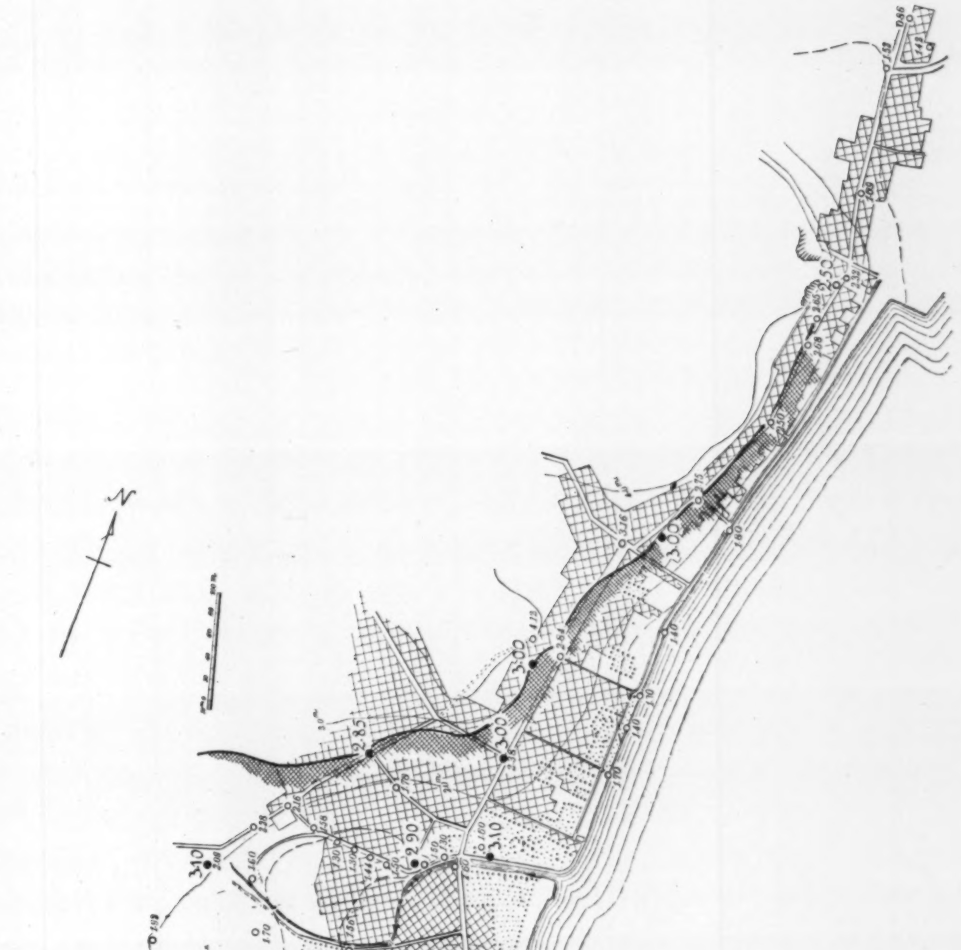


Fig. 26. Yamada. $\left(\frac{10}{45}\times \textit{the actual}\right)$

（震研彙報別冊、第一號、圖版、那須）

14. 津浪の高さと構造物の被害

地震研究所 那 須 信 治

今回の津浪によりて被害を受けた地方を視察してゐた間に津浪の高さと地形及家屋の被害程度とには或る關係があることに氣が附いた．これ等の點を明瞭にするためには浸水區域と津浪の高さとを正確に知る必要が生じた，そこで平板測量と水準測量とによつて地形の測量及浸水の高さを正確に測定することゝした．

平板測量によつて 1/1000〜1/2000 の地形圖を作りそれに浸水區域を正確に書き入れた．測板の離心は 10 糎以下とした．

水準測量によつては地上の各測點の高さを潮汐干滿の平均海水面から測つた．又浸水高を測るには津浪の殘して置いた明瞭なる痕跡を見付けてその高さを矢張り平均海水面から測つた 斯くすることによつて津浪が或る地方で海岸から奥に進むに從つて高さを増すや否やを調べることが出來る．これには 1 目盛 (2 粍) 水泡が動けば角 1′ を示す "Y" レベルを用ひた．

測量は 5 月に始まり 6 月に終つた．その間 33 日を費して下記 14 箇所で行はれた，釜石，嬉石唐丹村本郷，綾里，綾里白濱，山田，大槌，安渡，細浦，只越，吉濱村本郷，兩石，根岬，雄勝．

附圖中浸水區域はクロス，ハツチングを以て示してある．白丸につけてあるイタリツクの數字は標高を示し肉太で黒丸の近くに附けてある數字は浸水の高さを海面から測つて出した價である．

等高線は浸水區域の地形及び水の高さを表はすに十分なる程度に止めてある．

此の測量結果より次の事が判つた．

(1) 津浪は浸水區域の一番奥の所では必ずしも標高を増すとは限らない．V 字型の谷に沿つては浸水點の標高は増す場合は確かにある．例へば綾里白濱の如きはそれである．然しある場合はこれと反對であることもある．

(2) 家屋の被害と浸水した高さを調べて見ると水が 1·0〜1·5 米の高さで家を浸すと家は大抵半壞程度に破壞される．又水が 1·3 米位になると土臺に密着してゐない家は浮き出す．

水の高さが 2 m 以上になると 1 階は全く破壞され 2 階は地上に落ちる．1 階家及構造の弱い家は大概破壞を免れない．

但し以上の事柄は水の速度が毎秒 10 米以下 (恐らく今回の津浪ではこの位であつたらう) の場合に就いて言ひ得ることで水の速度がこれよりも小さい場合にはもう少し高く浸水しても家の被害は輕少なこともある．今回の雄勝の場合がこの例と思はれる．

(3) 地面の傾斜が速度を決定するに必要な要素であるといふことは石本教授の指摘されたことであるが，もし然りとすれば此の樣な測量によつて速度を推定することが出來ると思ふ．

15. *Some Observations on the Unusual Behaviour of Fishes prior to an Earthquake.**

By Yasuo SUYEHIRO,

Imperial Fisheries Experimental Station.

(Read Dec. 20, 1933.—Received Dec. 20, 1933.)

As we are so often visited by terrible earthquakes, the unusual phenomena of the natural world accompanying them have long been observed by many scientists as well as laymen. Accordingly, papers dealing with the abnormal behaviour of fishes prior to an earthquake are exceedingly numerous all of which have been systematically embodied in the report of Mr. K. Musya.[1] Prof. T. Terada[2] has recently made a statistical investigation of the effects of the Idu earthquakes on the horse-mackerel and bluefin tuna fisheries, Prof. S. Hatai[3] has studied biologically the responses of the catfish to earthquakes. All these studies equally prove the existence of a mysterious and instinctive reaction of the fish to earthquakes.

The present writer who has studied the ecology of fish and especially the feeding habits of the various fishes, chanced lately upon the following interesting facts which probably have some connection with the great earthquake of Sanriku, on March 3rd, 1933.

1) The fact that sardines which were caught the evening previous to the earthquake, gorged mainly on bottom-adherent diatoms.

By courtesy of Mr. S. Yamoto, the present writer was able to obtain adult sardines, *Sardina melanosticta*, which were caught by a purse seine from the adjacent waters of Misaki, Kanagawa Prefecture, on the evening previous to the day on which the Sanriku earthquake occurred.

---

*) Communicated by M. Ishimoto.

1) K. MUSYA, 「地震と魚の異常生態」 Disin, 4 (1932).

2) T. TERADA, "Earthquakes and fisheries," *Proc. Imp. Acad.*, 8, (1832), 83-86.

3) S. HATAI, "The responses of the catfish, *Parasilurus asotus*, to earthquakes," *Pro. Imp. Acad.*, 8, (1932), 8.

He cut open the sardines, as usual, to examine the digestive tracts and their contents when he observed that their stomachs were in every case swelled by their contents to an abnormal degree, as is shown in Figure 1. Impelled by his extreme interest, the writer analysed quantitatively and qualitatively the stomach contents. The results of the analysis are as is shown in the column I of the following table, the amount of food 4·9 gm in average weight, consisted mainly of bottom-adherent diatoms,[4),5)] such as the species of *Synedra* and *Fragilaria*. However, according to late Prof. K. Kisinouye,[6)] a sardine of ca. 15 cm in length obtains usually, at least in this season, as fool 1 gm of the plankton in the upper layer of the sea without any special selection of species. It is also worthy of notice that these fishes were in fact caught in the upper layer of the sea by a purse seine. Therefore, such a mode of feeding by the sardine may be regarded as quite extraordinary.

Table I.

	I (Before earthquake)	II (After earthquake)
Fish	*Sardina melanostica*	do.
Number of fish	10	do.
Date	March 2nd, 1933	March 6th, 1933
Fishing ground	Adjacent waters to Misaki	do.
Fishing implement	Purse seine	do.
Ave. weight of fish	52 gm	45 gm
Ave. length of fish	14·9 cm	14·6 cm
Ave. weight of stomach content	4·9 gm	0·8 gm
Dominant species of food	*Synedra fulgens*, *Rhizosolenia setigera*, *Fragilaria sp.*	Copepoda, *Coscinodiscus radiatus*, *Cos. excentricus*, *Thallassiothrix sp.*

In order to study the fact more clearly, the present writer collected ten more sardines, in the same locality as that above-mentioned, on the evening of March 6th, viz. three days after the great earthquake. In the analysis of the latter, however, the stomach contents had all returned

4) F. Castracane, "The voyage of H. M. S. Challenger," *Botany*, **2**, (1886) 21.

5) F. Oltmanns, "Morphologie und Biologie der Algen," **1** (1904), 99–100.

6) K. Kisinouye, "Notes on the natural history of the sardine (*Clupea melanosticta* Schlegel)," *Jour. Jap. Imp. Fish. Bur.*, **14**, (1907), 3.

already to the normal condition, as is shown in the column II of Table I.

These results will at least convince us of the possibility that the bottomadherent diatoms may, prior to the earthquake, have appeared in a large quantity in the upper layer of the adjacent sea of Misaki. A similar phenomenon has been reported by Mr. K. Tago[7] on the occasion of the Kwanto earthquake. Hence, it may be assumed that there had occurred a certain change at the bottom of the sea before the earthquake was felt by us personally.

2) The fact that *Nemichthys avocetta* and other deep sea fishes were caught.

At 7 a.m. on March 3rd, 1933, viz. some hours after the earthquake, Mr. J. Murase caught alive the rare deep sea fish, *Nemichthys avocetta*, on the coast of Odawara, Kanagawa Prefecture. The sample was the adult fish 78·8 cm in length and 7·5 gm in weight. This species is, as is shown in Figure 2 an eel-like fish with an elongated body, and usually lives on the deep-sea bottom at a depth of more than 300 fathoms.[8), 9)] Therefore, if we suppose that the fish swam to the beach from such a depth, we cannot help coming to the conclusion that the fish had left its haunts previous to the earthquake.

Then, what circumstance compelled the fish to escape from its haunts? We can with great probability reckon that there would occur so unsuitable a change on the sea bottom that the fish was driven to leave the locality. It is also of interest that some other deep-sea fishes were caught there on the same day and afterwards.

We have now discovered two cases of the unusual behaviour of fishes which may be connected to some extent with the Sanriku earthquake. Being of interest, both cases equally gives us a hint that there most probably occur a certain change at the bottom of the adjacent sea of Misaki, prior to the great earthquake of Sanriku.

The present paper is, however, merely to report the results of a brief investigation of the unusual behaviour of fishes which may have

7) K. TAGO, "The influence of earthquake on fisheries", *Jour Geogr.*, **36**, 23–28, (in Japanese).

8) D. S. JORDAN and B. W. EVERMANN, "Fishes of North and Middle America", I (1896), 369.

9) G. B. GOOD and T. H. BEAN, "Oceanic Ichthyology", (1895), 151–153.

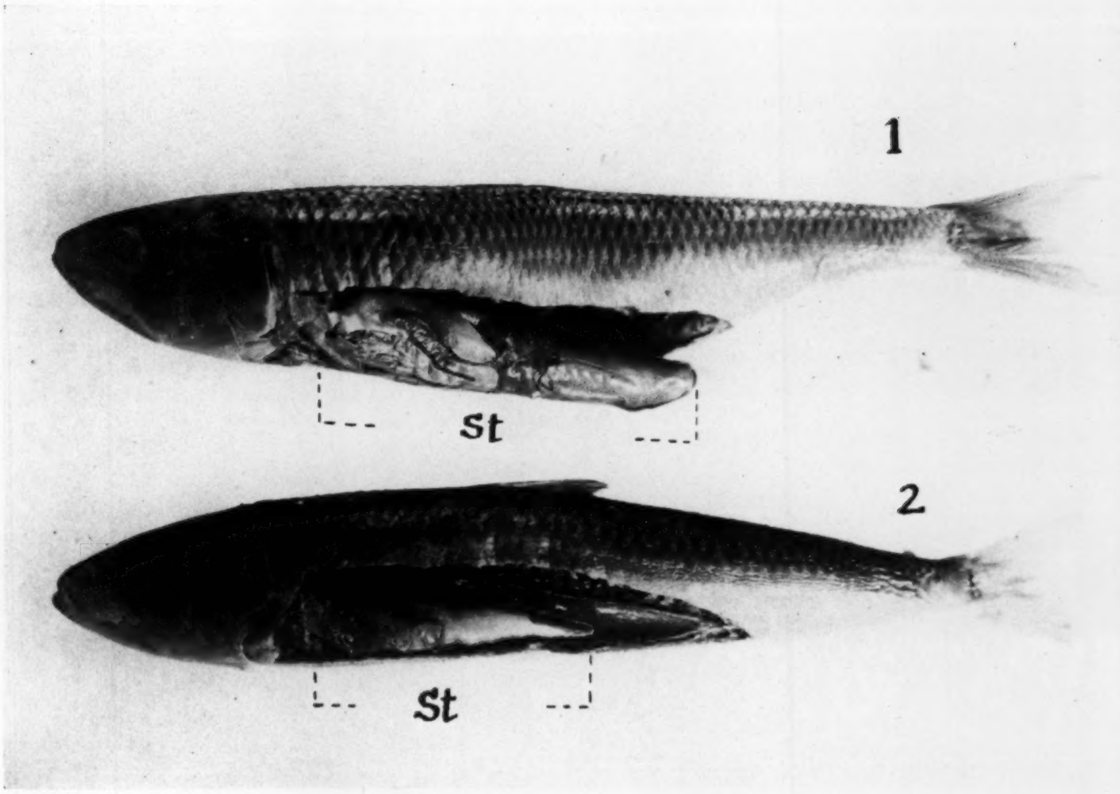
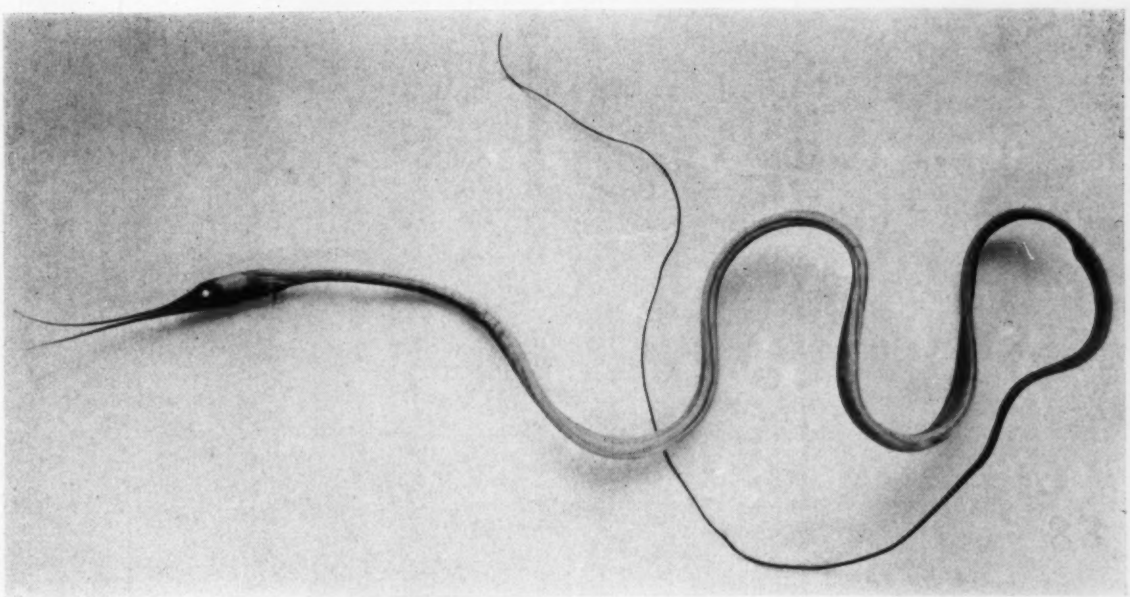


Fig. 1. 1. Sardine caught before the earthquake.
2. Sardine caught after the earthquake. **St.** Stomach.



(Mr. T. Kitamura, Photo.)

Fig. 2. Nemichthys avocetta.

(震研彙報別冊、第一號、圖版、末廣)

had some connection with the earthquake, and to attract the attention of futur investigators.

In leaving off writing the writer wishes to express his indebtedness to Prof. J. Hara, Prof. S. Tanaka, Prof. J. Obata, Dr. T. Tsuboi, Mr. S. Hosino, Mr. H. Aikawa and Mr. S. Usioku for their kind directions and useful informations.

---

15. 地震前に見らるゝ魚類の異常生態に就ての二三の觀察

農林省水産試驗場 末 廣 恭 雄

筆者は彼の三陸大地震發生の當時，地震の前夕及び3日後，三崎近海の表層で，眞鰮，*Sardina melanosticta*, の成魚を採集した．胃內容物を査定した所前者は表 I に示したる如く專ら多量の底着性硅藻類を，後者は表 II に示したる如く適量の浮游生物を攝取して居るのを發見した．然るに岸上先生の報告にも明かである如く，眞鰮は常時，少くも此季節では，浮游生物を適量攝取するのが普通である．してみると前者の場合，卽ち地震發生に先立つて，海の表層に多量の底着性硅藻類が出現して居たと考へなくてはならぬ．

又，地震發生後數時間を經て小田原海岸で，常時 300 尋以上の深海底に棲息すると云はるゝ珍魚 *Nemichthys avocetta* が生きながらに採集された．若し此魚が斯る深海より岸邊まで泳ぎ來つたものとすれば，時間の關係上，魚は地震前既に其棲息地を後にして居なくてはならぬ．

では何が故地震に先立つて底着性硅藻類が海の表層に出現したか，何が故深海魚が其棲息地を捨てゝ移動したか．筆者は上記の事實を以て，地震が人體に感ずる以前，既に海底に或變化が起つたのではなからうかと推察する．

---

16. *Experimental Study on the Propagation of Tunami Waves. Part I.*

By Genrokuro NISHIMURA and Takeo TAKAYAMA,

Earthquake Research Institute.

(Read Dec. 20, 1933.—Received Dec. 20, 1933.)

Introduction.

After the occurrence of the tunami on the Sanriku Coast of Nippon on March 3, 1933, the writers made a field investigation of the water heights attained along a part of the devastated coast of the Sanriku, and arrived at the conclusion that one of the most potent factors on the water height distribution are the geographical features along the coast, and the main object of the present paper is to discuss the effects of the topography and the configuration of the sea bottom on the propagation of the tunami waves.

For the purpose of obtaining by model experiment the wave height, the velocity of the tunami wave, the velocity of the water particle in a bay, and phenomena connected with the inundating tunami wave, the following facts must be known, namely, the height and form of the tunami at the mouth of the bay and vicinity. Of course the shape of the model of the bay must be similar to that of the actual bay to be studied.

Now the tide records, which were obtained on the day of the tunami at several tide gauge stations along the Sanriku Coast, show that the periodic motions of water, with periods 5 and 10 minutes predominating are caused in the bays by the tunami. Of course a bay is an oscillating system, therefore the periods obtained from the tide records are not necessarily those of the tunami waves propagated from the origin. Now since the mean depths of the water at the tide gauge stations are only a few meters, the apparent wave length of the waves which cause these predominating periods are generally a few kilometers. We do not know, however, whether the waves thus determined from mareogram data are of the progressive type or whether they are stationary.

It may be somewhat bold to assume that the tunami waves propagated from the origin have periods the same as that shown by mareogram data. If this assumption is within reason, then the apparent wave length of the tunami wave at the mouth of a bay may be a few kilometers, about the length of the bay measured from it's mouth to head. From the results of field investigations and also from the reports of eyewitness of this tunami, the wave height of the present tunami at the mouth of a bay along the Sanriku Coast was a few meters. From these considerations we may say that the slope of the surface of the present tunami wave was about one in a few hundreds at the mouth of the bay in question.

As just stated, the propagated tunami wave may be an oscillatory wave of great wave length compared with the depth of the bay, so that the widely separated elevations (of the waves) are practically independent of one another, and therefore it may be reasonable and simple to assume that each elevation corresponds to a solitary wave. The total effects of the tunami waves on the coast, therefore, are obtained by the superposition of each effect of the solitary wave thus defined.

To study the propagation of the solitary wave thus defined for the purpose of investigating the present large scale tunami wave by tank model experiments on a small scale, we must bear in mind the law of similitude as follows:

We must, first of all, introduce a viscosity term in the π equation. For example, if we wish to know the actual velocity of the flow of water in a bay of the Sanriku Coast owing to the tunami, we obtain the equation

$$v=\sqrt{gh}\,\phi\left(\frac{l}{h_0},\frac{\eta_0}{h_0},\frac{\mu}{\rho\sqrt{g}h_0^{3/2}}\right), \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

where

v = velocity of flow of water,
η_0 = wave height at the mouth of the bay to be studied,
h = water depth in the bay,
l = linear dimension,
g = acceleration due to gravity,
h_0 = water depth at the mouth of the bay,
μ = viscosity,
ρ = density,
ϕ = unknown function.

If the following relations are satisfied,

$$\frac{\mu}{\rho h_0^{3/2}}=\frac{\mu}{\rho' h_0'^{3/2}}\dots(2)',\quad \frac{\eta_0}{h_0}=\frac{\eta_0'}{h_0'}\dots(2)''\quad\text{and}\quad \frac{l}{h_0}=\frac{l'}{h_0'},\ \dots(2)''' \qquad\dots\dots\dots(2)$$

we obtain

$$v'=v\sqrt{\frac{h_0'}{h_0}},\qquad\dots\dots(3)$$

where the quantities with accented notations are those of the actual waves, bays, etc. Since in the present experiments, a tank a few meters in size, and a long wave about 2 meters in length, are used, we neglect the viscosity term on the assumption that viscosity has no marked effect upon the velocity of flow of water, hence use water as the liquid for the model experiment. Therefore if we adjust h_0, η_0, l to satisfy (2)'', (2)''', we obtain the actual velocity of flow of water using the expression (3).

The present report[1] is only preliminary to the following subjects for future research.

1. On the propagation of long waves in a bay of variable section.
2. On the study of phenomena connected with the inundating tunami wave.
3. On the occurrence of seiches in a bay due to excitation of the propagated wave.
4. On model experiments in connection with wave propagation and the inundation of the Sanriku Coast.

Experimental Equipment.

The wooden water-tank used in the present experiment measured $640^{cm}\times 152^{cm}\times 60^{cm}$.

One of the side walls of the tank consists of two panes of glass G_1, G_2 as shown in Fig. 1. A photographic camera c is used for taking the wave phenomenon.

To generate a solitary wave of long wave type, the wooden plate A, which is hinged to the bottom surface of the water tank, is moved from one side to the other by hand at suitable speeds and displace-

1) The model of a bay referred to in the present report consists of geometrical planes as a first approximation to the form of an actual bay. We then obtained the experimental formula for the case of a solitary wave of which the apparent length is equal to the length of the model bay being propagated in the model bay. Of course η_0/h_0 are varied to satisfy the relation (2)''.

ments. The displacements and the speed are recorded on the drum d rotating with constant speed.

To vary the effective depth of water, the bottom of the tank is composed of double floors as shown in the figure the upper one B is made movable vertically; and is situated far from the plate A.

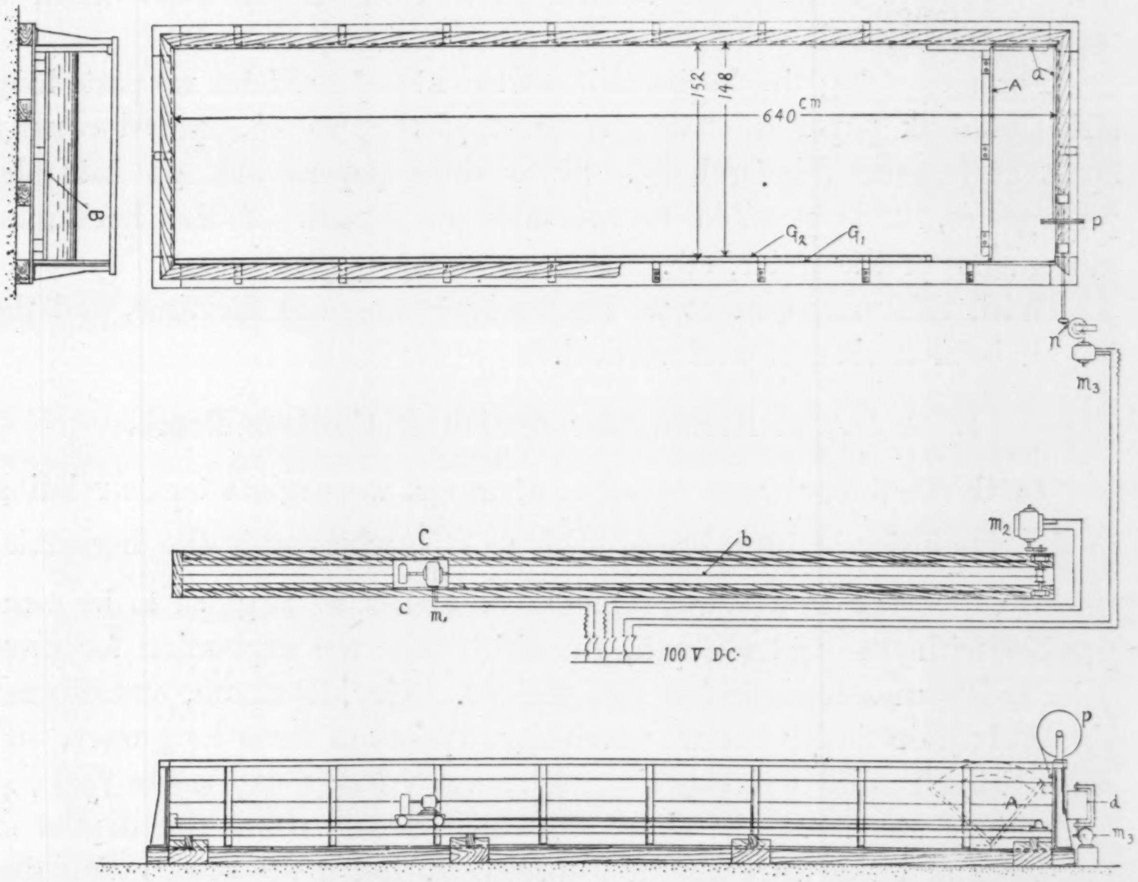


Fig. 1.

When the water in the tank rises owing to the movement of plate A, trolley C, on which are an Ica standard camera c and a 1/16 D. C motor m to drive it, runs parallel with the propagation of waves on the smooth trolley rails placed 2 meters distant from the tank. The wave phenomena in the tank are then photographed by the camera. In the present experiment the camera is adjusted to take 24 pictures per second.

The wave height and the apparent wave length of the generated wave in the tank varies according to the driving speed of plate A and the amount of it's displacement, respectively. It will be explained in the next section that the wave thus generated is a long wave of solitary type.

Now the water contained between the two panes of glass G_1, G_2 is virtually insulted from the main body of the water in the tank, the surface of this water remaining horizontal even though a wave is propagated in the main water. Photographing this water surface and the wave form in the film at the same time, we are able to read off the wave height and the other vertical movements of the water when a wave is propagated.

For measuring the horizontal movements of particles we paste long strips of dark paper on the surface of glass plate G_2, spaced equally apart as measured beforehand. Since these papers also go into the photograph, it is possible to measure the length of the horizontal movements of the water, etc.

With this arrangement we are ready to measure the time, and the length both horizontal and vertical.

I. A Bay of Rectangular Section of Uniform Depth.

In the ordinary wave equation of water, we neglect terms relating to the quantities of high order, such as $u\frac{\partial u}{\partial x}$, where u is the horizontal velocity, but not if the wave height[2] becomes so large as to be comparable with the water depth, in which case the expression for wave velocity becomes more or less complicated. Airy, Riemann, and others[3] obtained theoretically the wave velocity expression for a long wave, and Scott Russell[4] obtained experimentally the velocity expression $\sqrt{g(h+\eta)}$ for solitary wave. In the above expression h and η are the depths of the water and the wave height respectively, and g the acceleration due to gravity.

1. *Wave Form and Wave Velocity.*

The following two water depths were considered in the experiment.

$$h=12^{\text{cm}},\ h=20^{\text{cm}}.$$

The wave generated in the tank is a solitary wave, and it's form is shown in Fig. 8, in which the wave form assumed at zero second has the same form as when $h=20^{\text{cm}}$, $\eta=8^{\text{cm}}$.

The time-distance curves for maximum wave height M and that of

2) When the tunami approaches the coast, it's wave height becomes comparable with the water depth, so that the ordinary velocity expression of long wave $\sqrt{gh}$ becames inapplicable.

3) See Lamb's Hydrodynamics, 6th edition, p. 260.

4) Scott Russell, *Brit. Ass. Rep.*, 1844.

wave front F are shown in the following figures. (Fig. 2, 3, 4).

In these figures, the abscissa is the time in which the unite is 1/24 seconds, while the ordinate corresponds to the displacement of the maximum height, front or tail of the wave, respectively. Using these curves, M, we obtained the wave velocities shown in Fig. 5.

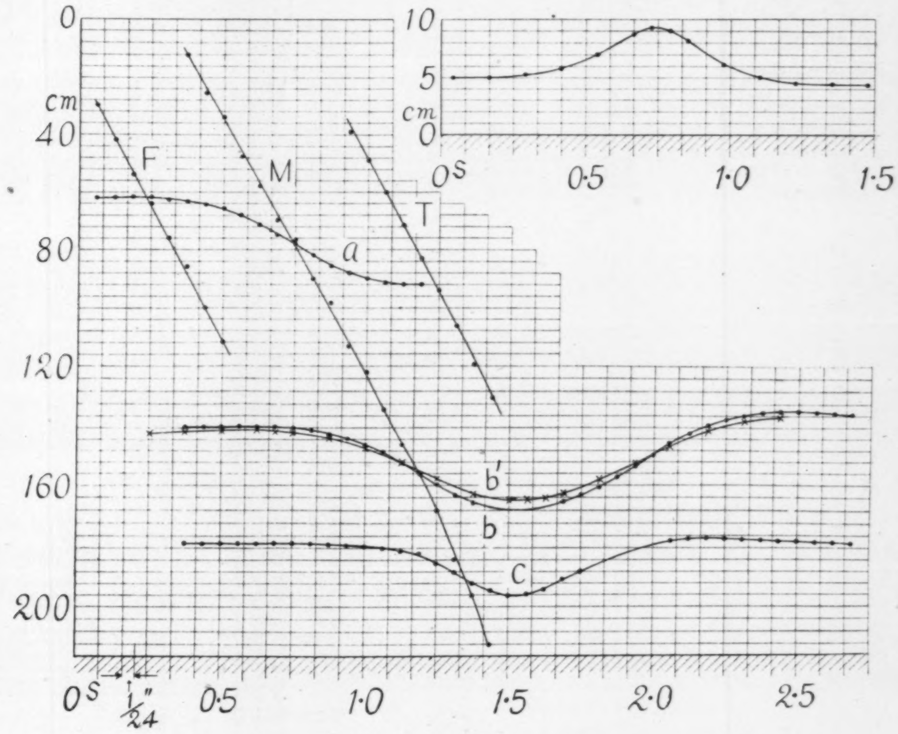


Fig. 2. $h=20^{cm}$, $\eta=8^{cm}$. M: maximum wave height, F: wave front, T: rear. a, b, c: surface particles. b': liquid particle in water.

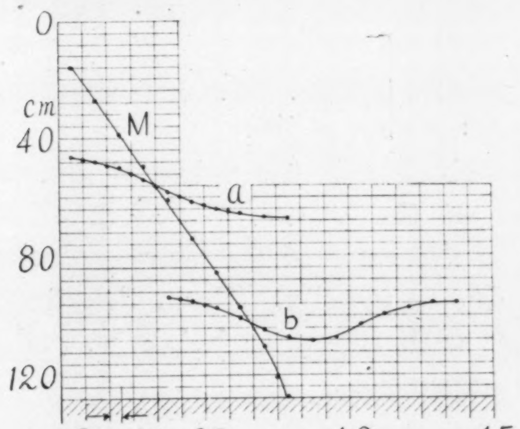


Fig. 3. $h=12^{cm}$, $\eta=6{\cdot}4^{cm}$.
M: maximum wave height,
a, b: surface particles.

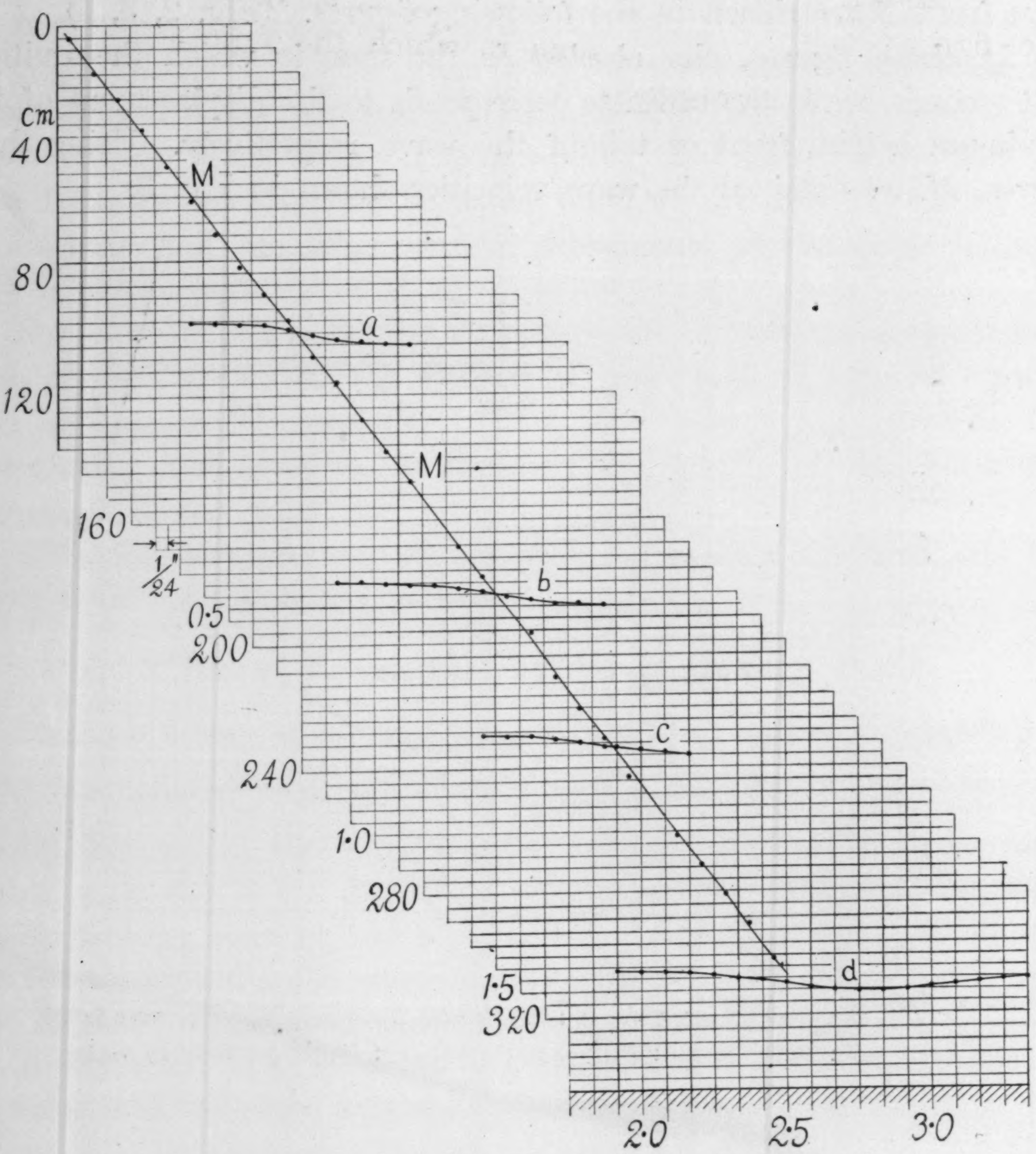


Fig. 4. $h=12^{cm}$, $\eta=2{\cdot}4^{cm}$. M: max. wave height.
a, b, c, d: surface particle.

In this figure the abscissa is the value of η/h, namely, the ratio of the maximum height of the waves to the depth of water, while the ordinate corresponds to the ratio of the wave velocity v to $\sqrt{gh}$, where g is the acceleration due to gravity. From this figure we see that the wave velocity increases with the wave height η, and we obtain the following wave velocity expression.

$$v=\sqrt{gh}\sqrt{1+\frac{3}{2}\frac{\eta}{h}} \qquad (4)$$

The curve A shown in Fig. 5 is the value of $\sqrt{1+\frac{3}{2}\frac{\eta}{h}}$, and this

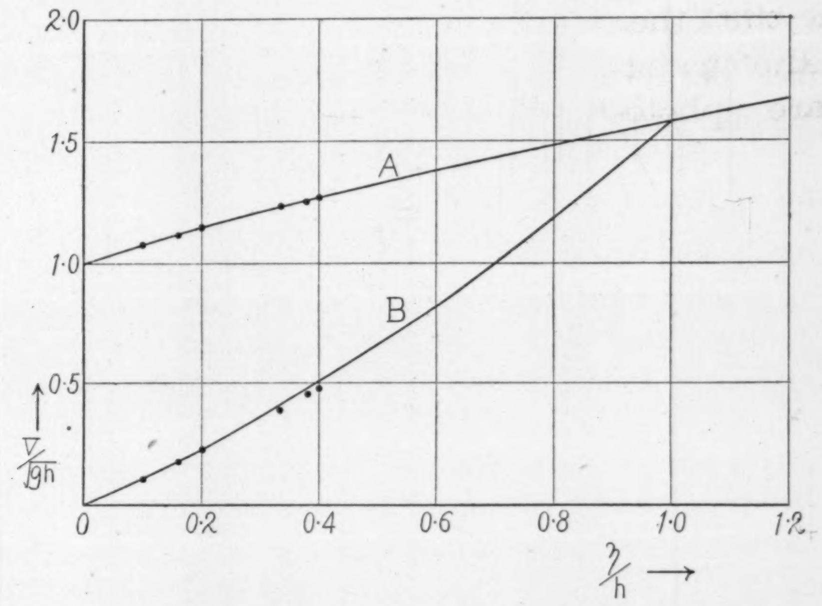


Fig. 5. $A=\frac{v}{\sqrt{gh}}=\sqrt{1+\frac{3}{2}\frac{\eta}{h}}$, $B=\frac{V}{\sqrt{gh}}=\frac{\eta}{h}\sqrt{1+\frac{3}{2}\frac{\eta}{h}}$, where v and V are the velocity of travel of maximum wave height, and the maximum horizontal velocity of surface particle respectively.

expression (4) is fairly accordant with the experimental value as shown, for example, in the following table.

Table I.

h	η	η/h	Experimental value	Calculated by (4)
20cm	8cm	0·40	176cm/sec	177cm/sec
20	4	0·20		
12	6·4	0·533	141·6	145·5
12	3·2	0·266	127·2	128·2
12	2·4	0·20	122·8	123·5

2. *Motion of the Water Particle.*

To see the motion of water particle in the propagated wave, a drop of a liquid[5] whose density is equal to water is added to the water. This liquid particle is then suspended at a certain position in the water. A number of midget electric lamp that float on the surface of the water are connected to the city line by BS.#42 wire. When the wave

5) In the present study, we mixed machine oil and white colouring matter to the density of water. Of course the cohesion of this mixed liquid is larger than the adhesion with water.

is propagated, two particles, one of which is suspended in the water and the other floating on the surface of the water, move. These movements are photographed as shown in Fig. 6.

From this figures we can see that each of these particles, a, b and b' far from the vertical wall supposed to be the head of the bay describes an arc, and the maximum height of the arc described by the surface particle b is equal to the wave height while that of the oil, b' suspended in water is smaller than that of the surface particle b (or a). Since the horizontal displacements of the two particles are almost equal, we can say that the solitary wave generated in the tank is a long wave of which the apparent length is longer than the water depth.

The surface particle c near the vertical wall of the "bay" partakes of a somewhat different motion from that of particle b, that of c being caused by the wave reflected at the wall.

Needless to say, the floating lamps strictly speaking do not portray the motion of a water particle on the surface. For that purpose a drop of a mixture of oil and a colouring matter is better than the midget electric lamp. However, to simplify matters we used these lamps to study the motion of the surface particle of water throughout the course of this experiment.

Hereinafter, we shall use the words "water particle" on the surface of water and the electric midget lamp in the same sense.

Some of the time displacement curves

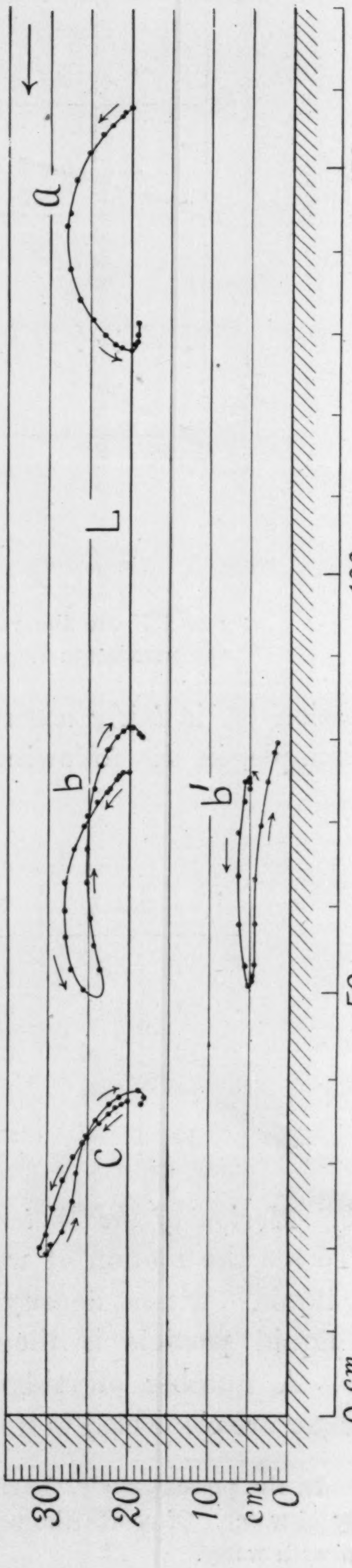


Fig. 6. $h=20^{cm}$, $\eta=8^{cm}$. (L = water level.)

for the horizontal motion of the surface particles are shown in Fig. 2, 3, 4.

Now by the theory of infinitesimal wave motion, the horizontal total displacement U of the surface particle is expressed by

$$U=\frac{4}{\sqrt{3}}\sqrt{\eta h} \quad \text{..........................(5)}$$

for the long wave of solitary type. When we take $\frac{\eta}{h}$ as abscissa and $\frac{U}{h}$ as ordinate, we obtain Figure 7, in which the curve $\frac{4}{\sqrt{3}}\sqrt{\frac{\eta}{h}}$ is also shown. When $\frac{\eta}{h}$ becomes large the expression (5) becomes inapplicable.

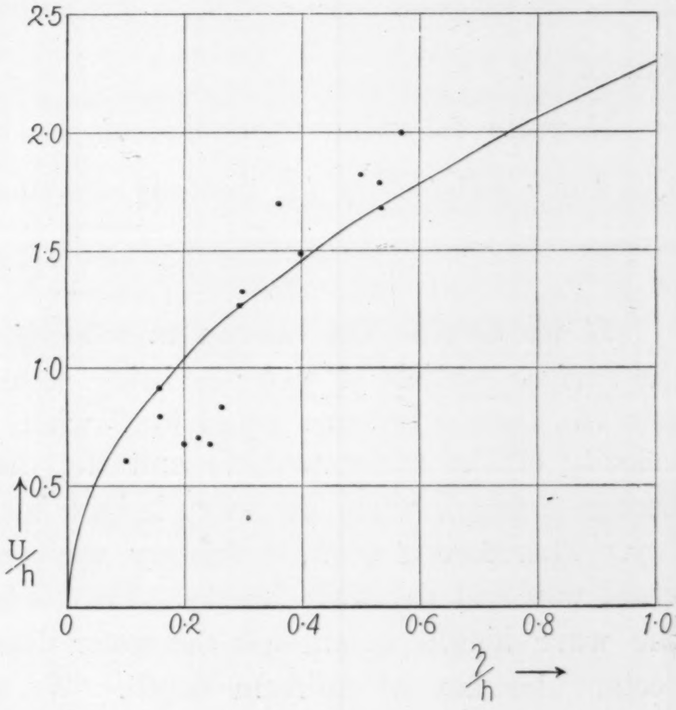


Fig. 7.

3. *Horizontal Maximum Velocity of the Surface Particle.*

According to the theory of hydrodynamics the maximum horizontal velocity V of a water particle when the wave motion is infinitesimal, is expressed by

$$V=\frac{\eta}{h}\sqrt{gh}. \quad \text{..........................(6)}$$

When $\frac{\eta}{h}$ becomes somewhat large, expression (6) becomes unsatisfactory, because velocity of the particle is related to the wave velocity, which is affected by the value of $\frac{\eta}{h}$ when $\frac{\eta}{h}$ becomes large.

T. Matuzawa[6] recently obtained theoretically the following expression for the maximum horizontal velocity of a particle:

$$V=2\sqrt{gh}\left\{\sqrt{1+\frac{\eta}{h}}-1\right\}. \quad \text{................(7)}$$

Comparing (7) with (6) we find that by Matuzawa's formula, we get a

6) T. Matuzawa, Disin 5 (1933).

smaller value when $\frac{\eta}{h}$ is large.

The time displacement curves for the surface particles in Fig. 2, 3, 4 show that the maximum horizontal velocity of a surface particle becomes large when η or $\frac{\eta}{h}$ becomes large. The experimental values of horizontal velocities of the surface particles are shown in Fig. 5, in which the abscissa corresponds to the value of $\frac{V}{\sqrt{gh}}$ and the ordinate to that of $\frac{\eta}{h}$.

Now the following expression of $\frac{V}{\sqrt{gh}}$, which is shown as B in Fig. 5, is fairly satisfactory for treating experimental results.[7)]

$$\frac{V}{\sqrt{gh}}=\frac{\eta}{h}\sqrt{1+\frac{3}{2}\frac{\eta}{h}}. \qquad \text{..................(8)}$$

If we assume the maximum velocity of the horizontal motion of the surface particle of water as being actually expressed by the expression (8), then v becomes equal to V when $\eta=h$; that is, the horizontal velocity of the water particle and the maximum wave velocity both become $1{\cdot}66\sqrt{gh}$ when the wave height becomes equal to the depth of bay. Therefore if $\eta=h$, a solitary wave cannot be propagated in the usual way and the wave breaks. That is to say, such waves as in which the wave height is exceeds the water depth cannot be propagated in a rectangular bay of uniform depth. We might state that the present theory of wave break is based on the assumption that the particle velocity V expressed by (8) accords with the experimental results for any value of $\frac{\eta}{h}$.

4. *Water Height and the Motion of the Surface Particle of Water near the Vertical Wall representing the Head of Bay.*

The elementary theory of infinitesimal motion of water shows that when the wave reaches a vertical wall, the water height on the vertical wall becomes twice the wave height of the propagated wave. In the present experiment also, the water height along the vertical wall is twice the wave height of the long wave propagated in the bay in the case of a moderate value for $\frac{\eta}{h}$, whereas when $\frac{\eta}{h}$ becomes large, the water height

7) The horizontal velocity of the particle near the vertical wall representing the head of the bay becomes small, owing probably to the effect of the wave reflected at the vertical wall. For this reason they were not used in obtaining the experimental results plotted in Fig. 5.

on the wall becomes more than twice the wave height of the propagated wave. This is shown in Table II in which the magnitudes of the water height η at the wall and also the ratio of the water height at the wall to wave height η_0 of the propagated wave in the bay are given.

The propagation of the wave form in the bay and the variation of the wave form at the vertical wall and also the generation of the reflected wave at the vertical wall, representing the head of the bay are shown in detail in Fig. 9 for the case of $h=20^{cm}$, $\eta=8^{cm}$.

When the wave is propagated near the vertical wall and approaches the vertical wall which represents the head of the bay, the wave height becomes more or less larger than the wave height of that wave far from the vertical wall as the result of the reflection of the wave by the wall, so that the wave velocity for the travel of the maximum height becomes larger than when the wave is propagated from a region remote from the vertical wall. This fact can be seen from Fig. 2. (curve *M*.)

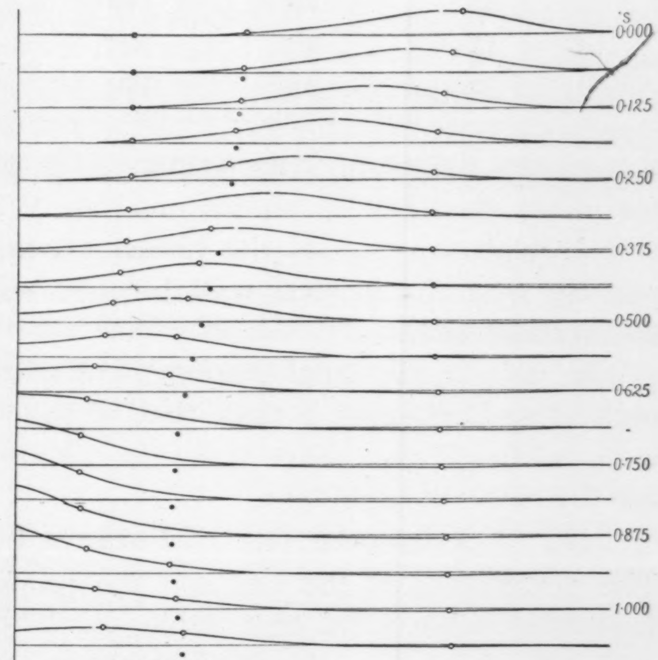


Fig. 8. $h=20^{cm}$, $\eta=8^{cm}$.

The fact that the water particle on the vertical wall has neither horizontal displacement nor horizontal velocity is shown by the

Table II.

h	η_0	η	$\frac{\eta_0}{h}$	$\frac{\eta}{\eta_0}$
12 cm	2·4 cm	4·8 cm	0·2	2·00
12	3·2	6·4	0·267	2·00
12	6·2	13·2	0·517	2·13

elementary theory of infinitesimal wave motion. From the present experiment, this fact is shown in Fig. 2, 3, 4, in which the total horizontal displacement and the horizontal maximum velocity of the surface particle near the vertical wall becomes smaller than those remote from the vertical wall.

In Fig. 2, the total displacement of the surface particle b near the vertical wall is smaller than that of the surface particle a far from the wall, while at the same time the maximum velocity of particle b is smaller that of particle a.

II. A Triangular Bay of Uniform Depth and with a Vertical Wall. The dimensions of the bay and the propagated wave are given in the following table. In this table, x_0 is the length of the equilateral triangular bay from the head to the mouth, b_0 the width of the mouth at $x=x_0$, h the water depth uniformly distributed in the bay, and η_0 is the wave height at the mouth of the bay.

Table III.

x_0	b_0	h	η_0	2θ
356·8 m		12 cm	3·6 cm	27°
„	„	„	5·6	„
234·4 m	„	„	2·8	40°
„	„	„	3·6	„
„	„	„	7·2	„
„	„	„	6·8	„

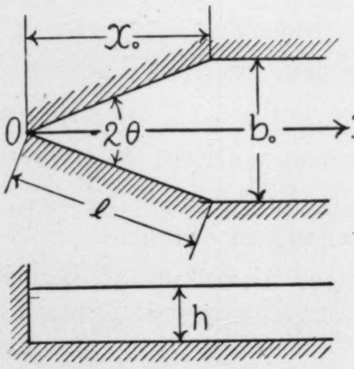


Fig 9.

The following Figures 10, 11, 12, 13, 14, 15 give the experimental results, such as the time displacement curve for the maximum height of the propagated long wave M, and that of the front of this wave F, and also those of the surface particle. These figures also give the heights of the waves H in the bay along the center line x, as shown in Fig. 9.

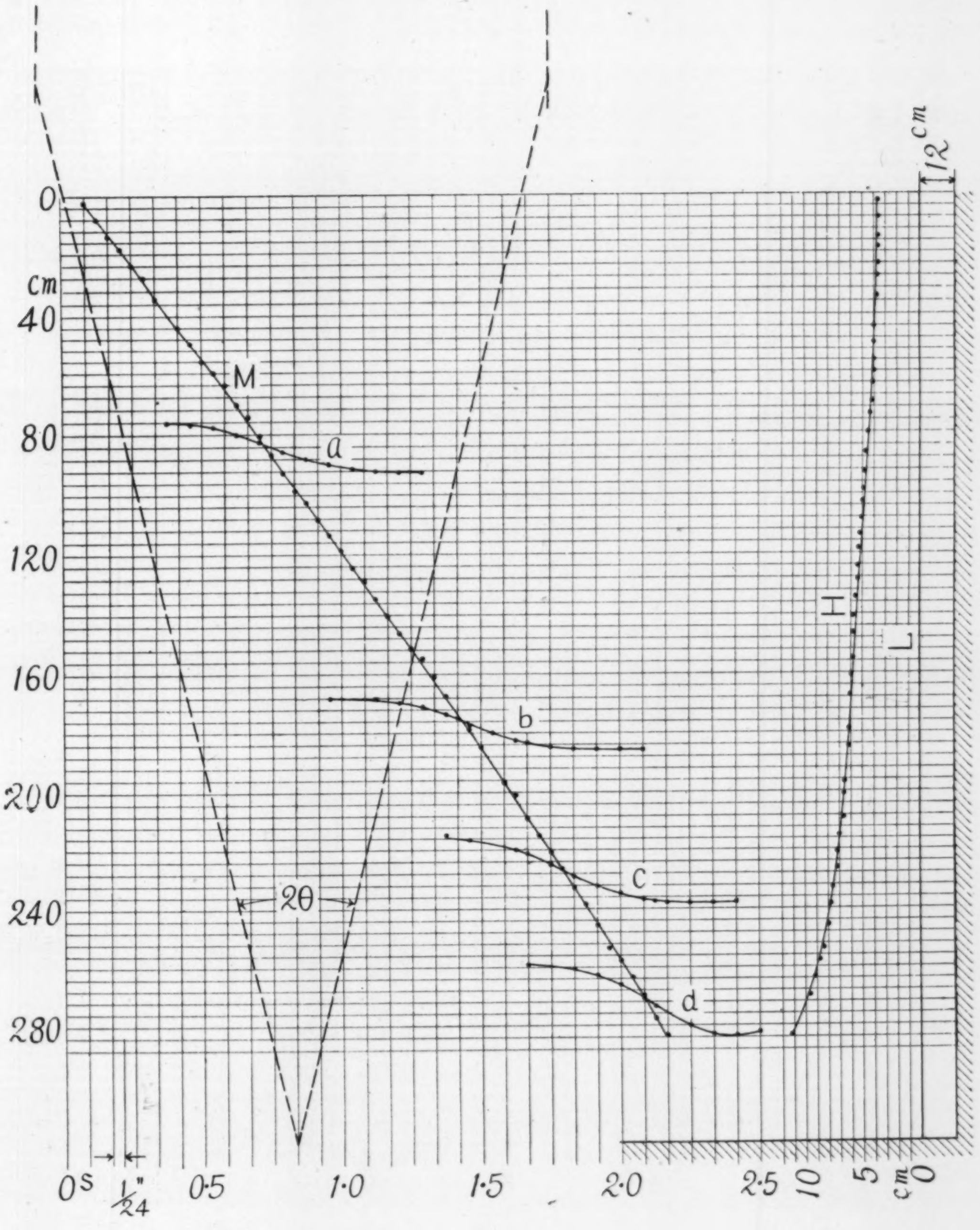


Fig. 10. $h=12^{cm}$, $2\theta=27°$, $x_0=356{\cdot}8^{cm}$, $\eta_0=3{\cdot}6^{cm}$.

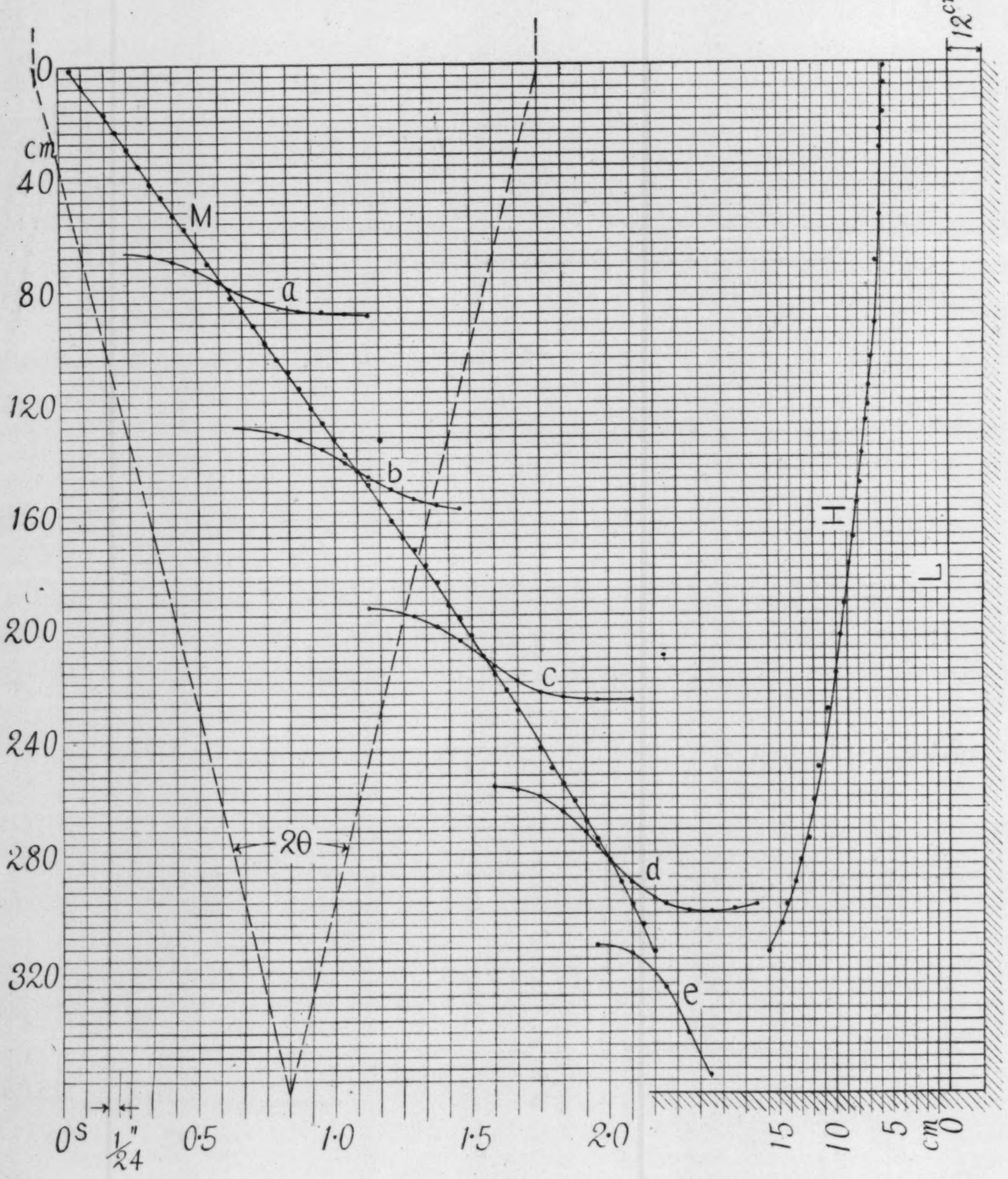


Fig. 11. $2\theta=27°$, depth$=12^{cm}$, $x_0=356.8^{cm}$, $\eta_0=5{\cdot}6^{cm}$.

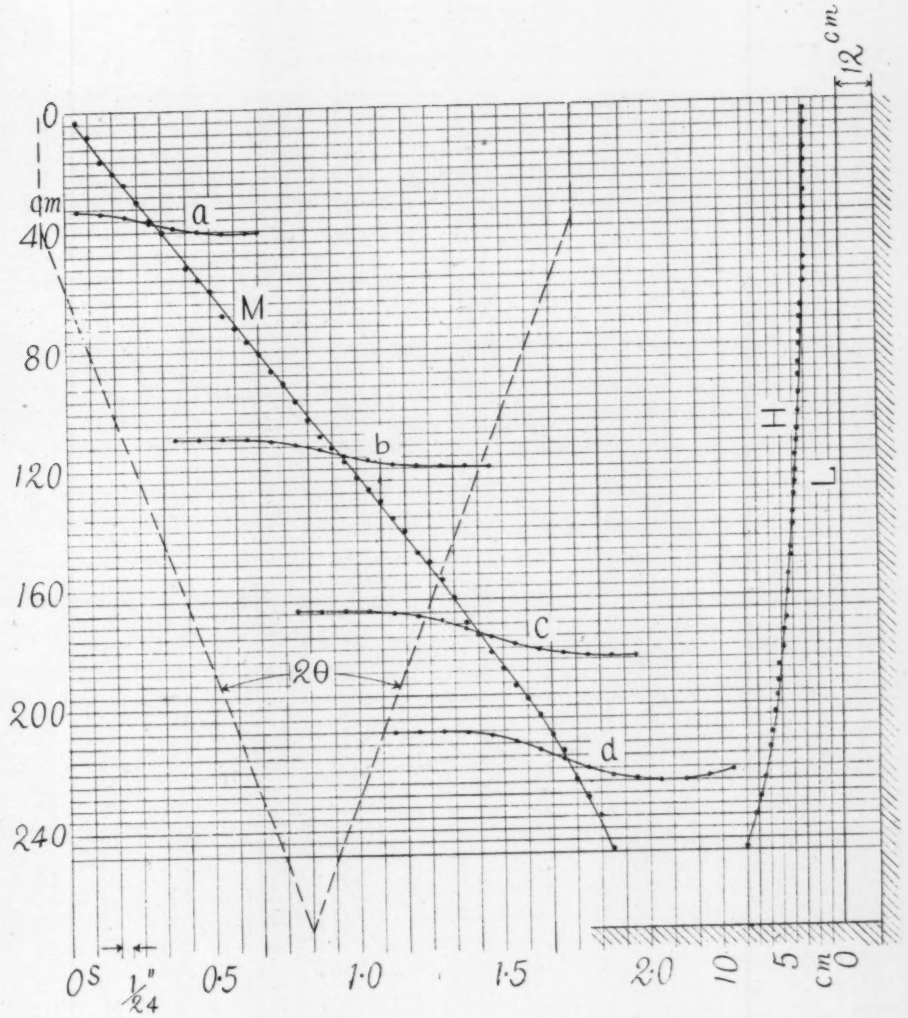


Fig. 12 $2\theta=40°$, depth$=12^{cm}$, $x_0=234{\cdot}4^{cm}$, $\eta_0=2{\cdot}8^{cm}$.

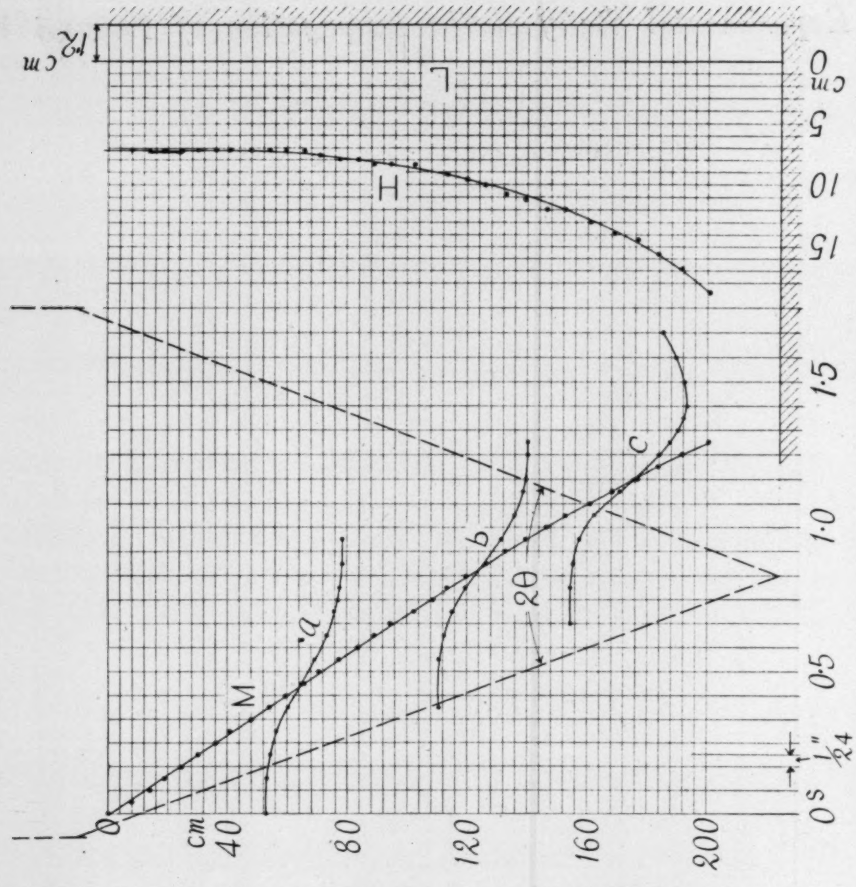


Fig. 14. $2\theta = 40°$, $\eta_0 = 7{\cdot}2^{cm}$, depth $= 12^{cm}$, $x^0 = 234{\cdot}4^{cm}$.

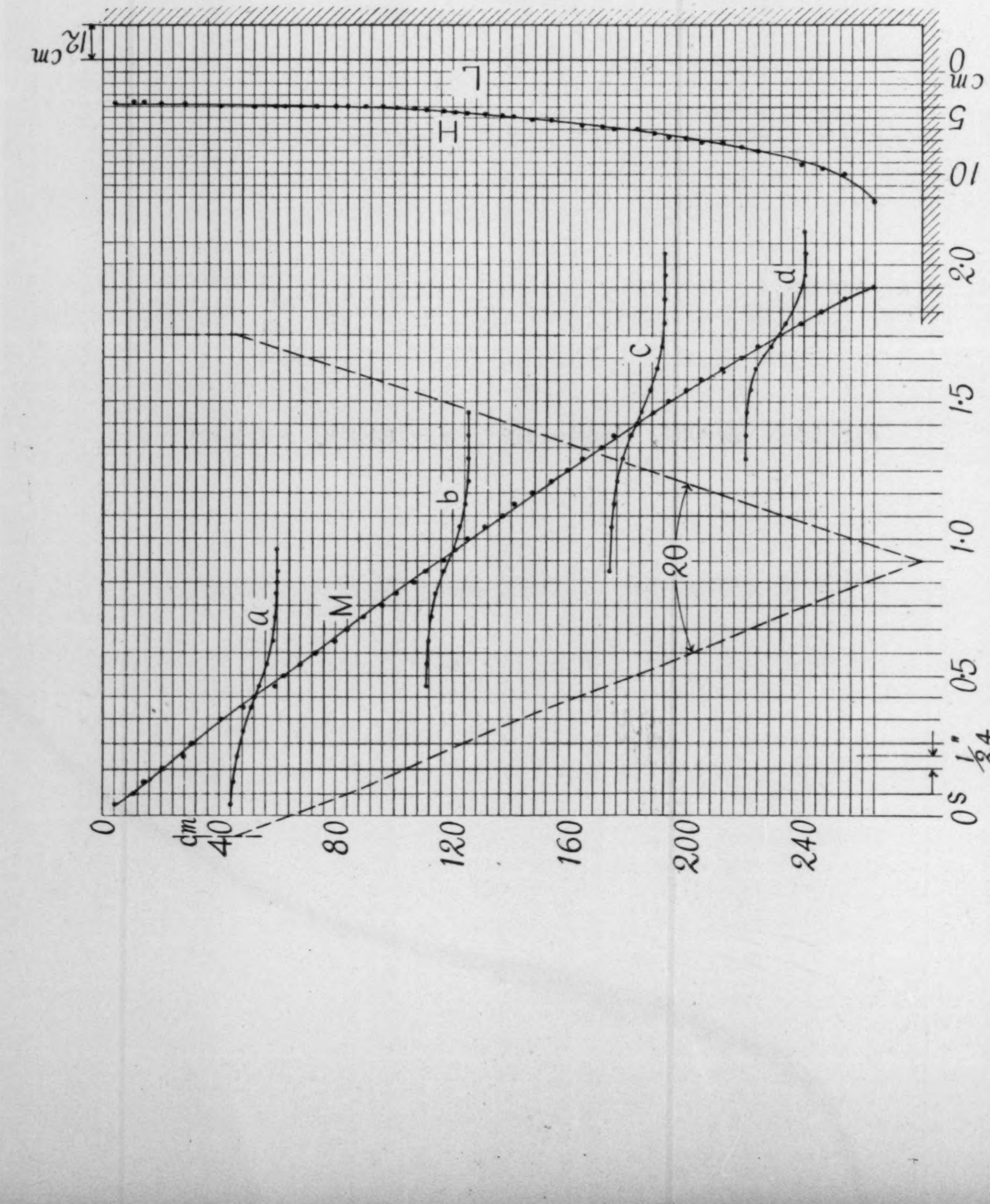


Fig. 13. $2\theta = 40°$, depth $= 12^{cm}$, $x_0 = 234{\cdot}4^{cm}$, $\eta_0 = 3{\cdot}6^{cm}$.

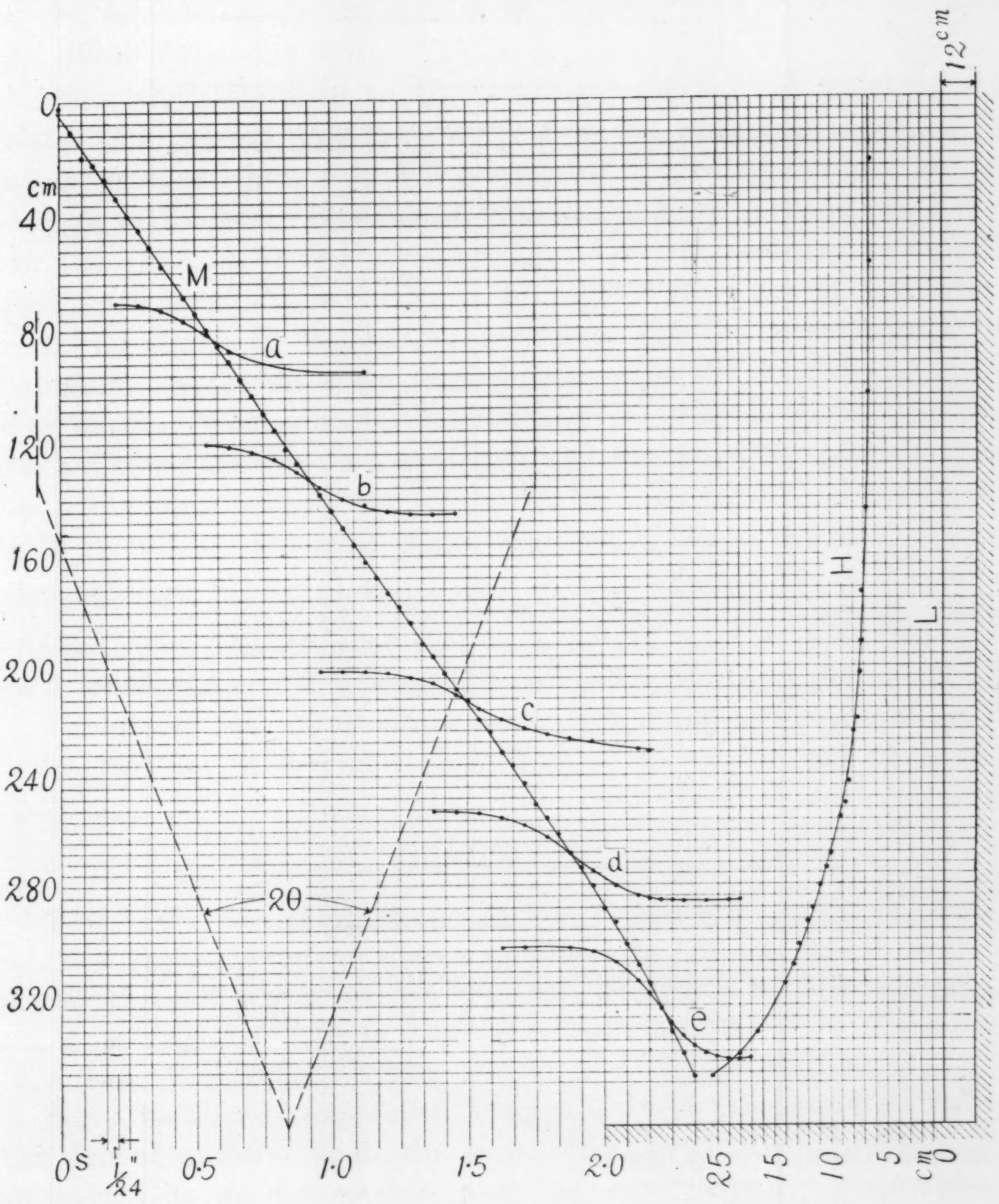


Fig. 15. $2\theta = 40°$, $\eta_0 = 6{\cdot}8^{cm}$, depth $= 12^{cm}$, $x_0 = 234{\cdot}4^{cm}$.

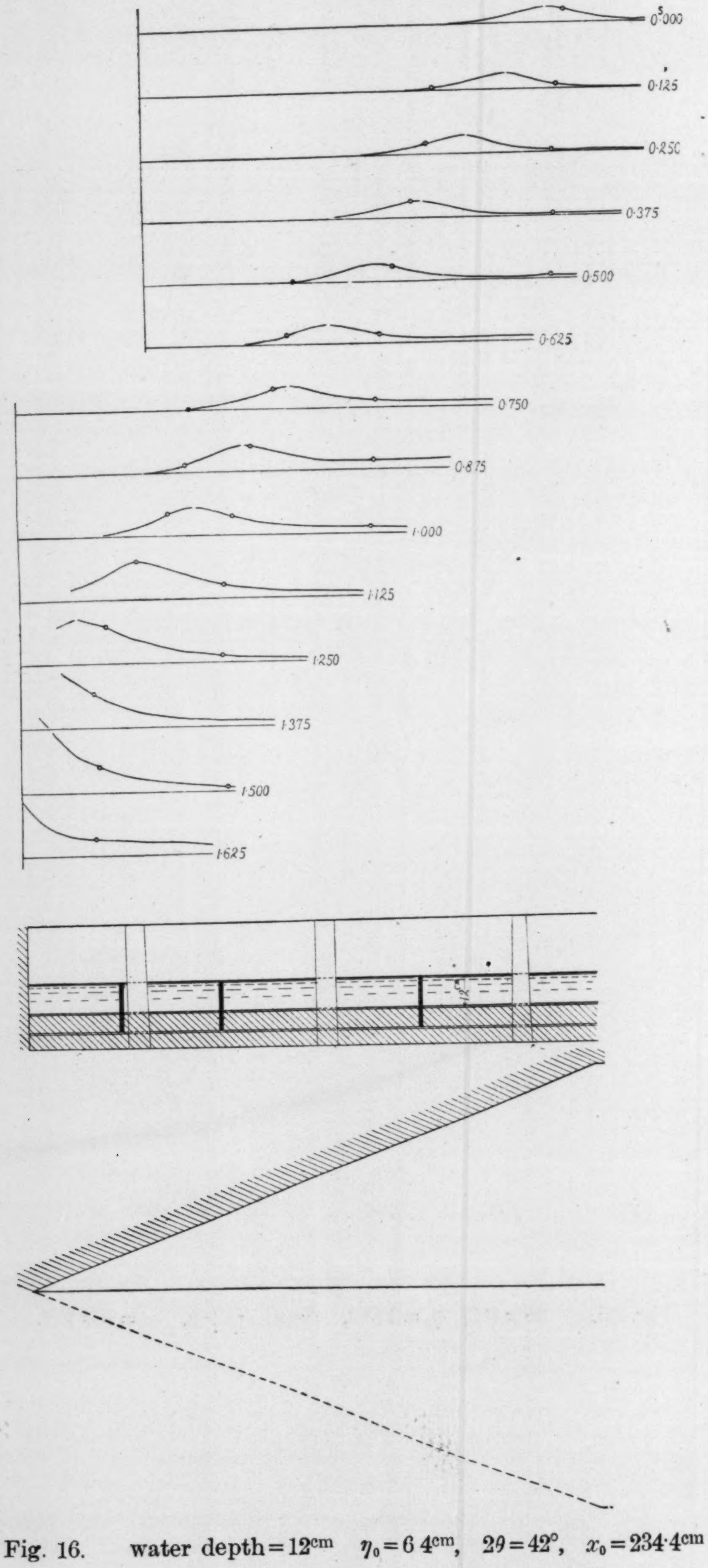


Fig. 16. water depth $=12^{cm}$ $\eta_0=6\ 4^{cm}$, $2\theta=42^{\circ}$, $x_0=234{\cdot}4^{cm}$

Using these figures we shall study the wave height, wave velocity and the velocity of surface particle as follows.

1. *Wave Form and Wave Height.*

From the standpoint of the continuity of flow of water in wave phenomenon, we are able to conceive that the wave height in the bay becomes greater when a wave is propagated in a triangular bay, and that the slope of the wave becomes steeper in the bay. Fig. 16 and Fig. 17 show the variation in the wave form in a bay when solitary wave, whose initial wave height η_0 is 6·4 cm, is propagated in a bay of this form.

It was shown in the preceding section that in a rectangular bay of uniform depth, the wave form breaks when its height exceeds the water depth. While in a triangular bay of uniform depth, the wave form varies as the wave is propagated, and the wave form does not break even if the wave height becomes greater than the depth. From the wave height in the bay shown in Figs. 10, 11, 12, 13, 14, 15 we obtain the following Figs. 18, 19 in which the abscissa corresponds to $\frac{x}{x_0}$ and the ordinate shows the ratio of the wave height η at $x=x$ to that at the mouth of the bay η_0, the angle 2θ being respectively equal to 27°, 40°.

The theory of infinitesimal wave motion of water shows the following relation of the wave height in a triangular bay of uniform depth:

$$\frac{\eta}{\eta_0}=\sqrt{\frac{x_0}{x}}. \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (9)^{8)}$$

This expression is also shown in Fig. 18 and Fig. 19. It will be seen that the experimental results are approximately accordant with the theoretical result, whence we conclude that the expression (9) is applicable even if the angle 2θ should become as large as 40°.

2. *Wave Velocity.*

Since, as already explained, when a wave is propagated in a triangular bay of uniform depth, the wave height gradually approximates the expression (9), we can conceive that the wave velocity of the travel of maximum wave height becomes gradually large in this bay.

From the time displacement curve for the maximum height of the propagated wave, we obtain the velocity v of propagation of the maximum height of the wave.

8) We assume, of course, that 2θ theoretically is small in order to enable equation (9) to be reduced. Recently Arakawa obtained a generalized treatment of Green's theorem on long wave. We shall deal with Arakawa's theorem on another occasion.

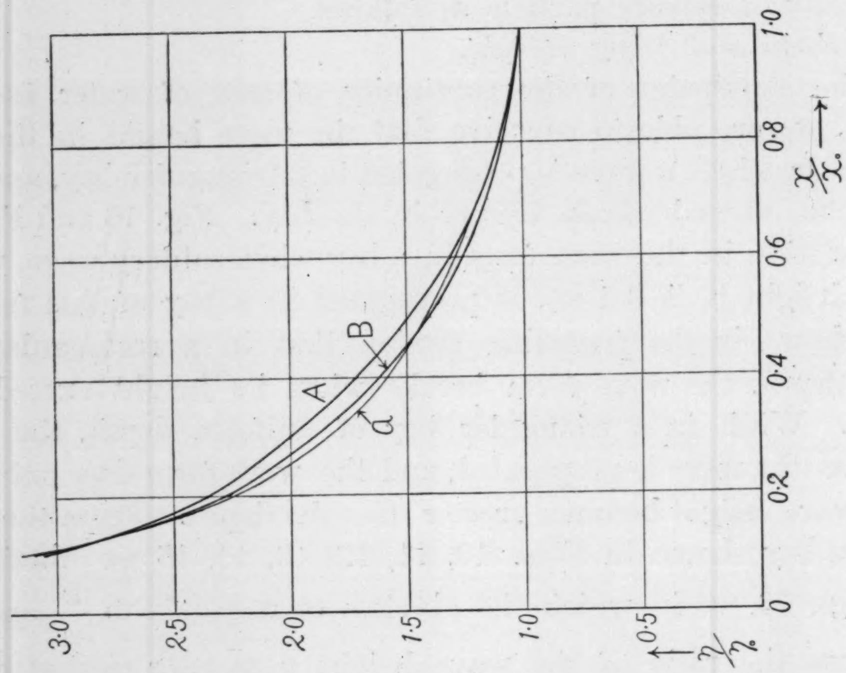


Fig. 19. $a=\sqrt{\frac{x_0}{x}}$.

$A: \frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}5$, $B: \frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}3$, $\Big\}\ 2\theta=40°$.

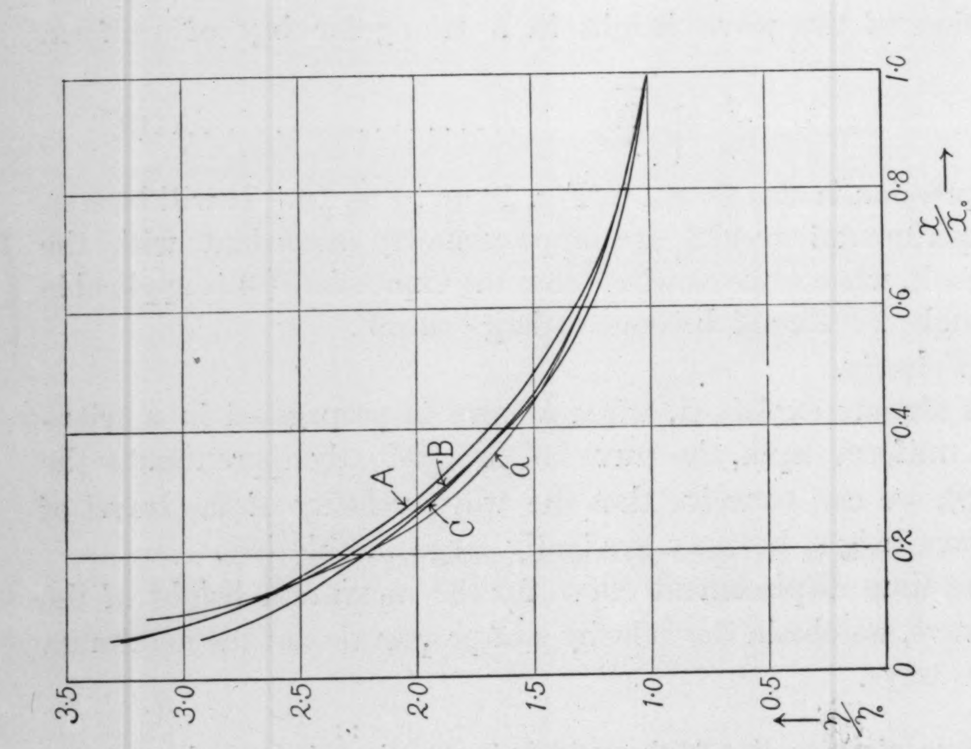


Fig. 18. $a=\sqrt{\frac{x_0}{x}}$.

$A: \frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}30$, $B: \frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}528$, $C: \frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}242$. $\Big\}\ 2\theta=27°$.

The velocity v thus obtained are fairly accordant with the expression (4) obtained in Section 2, namely,

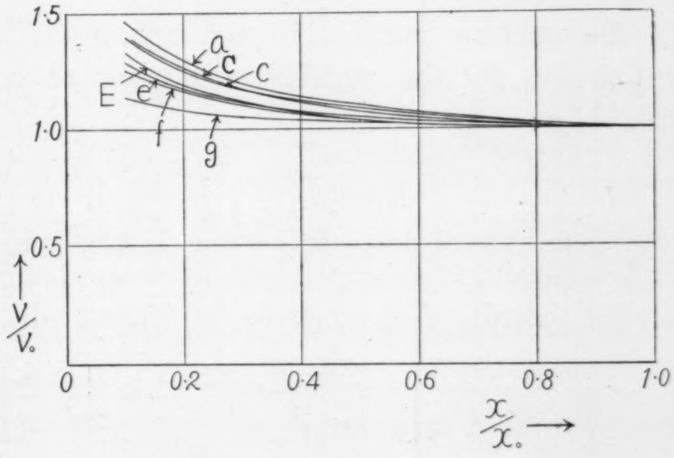
$$v=\sqrt{gh}\sqrt{1+\frac{3}{2}\frac{\eta}{h}}$$

is applicable even if the value of $\frac{\eta}{h}$ exceeds 1·6.

If we assume that the wave height in the triangular bay is fairly expressed by (9), wave velocity for the travel of maximum height is expressed by

$$\left.\begin{aligned} v&=\sqrt{gh}\sqrt{\left\{1+\frac{3}{2}\frac{\eta_0}{h}\sqrt{\frac{x_0}{x}}\right\}}, \\ \frac{v}{v_0}&=\frac{\sqrt{\left\{1+\frac{3}{2}\frac{\eta_0}{h}\sqrt{\frac{x_0}{x}}\right\}}}{\sqrt{1+\frac{3}{2}\frac{\eta_0}{h}}}, \end{aligned}\right\} \qquad \text{..............(10)}$$

where v_0 is the velocity at the mouth of the bay. The curves a, c, e, f and g in Fig. 20 are calculated from the expression (10). The parameter of the curves in the figure is the value of $\frac{\eta_0}{h}$. The curves E and C in this figure are the experimental results for the cases of $\frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}3$, $0{\cdot}5$ respectively. We see that the expression (10) is fairly accordant with the experimental results.



Fg. 20. C: $\frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}5$, a: $\frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}8$, f: $\frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}242$, E: $\frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}3$, c: $\frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}5$, g: $\frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}10$, e: $\frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}3$.

3. *The Motion of the Surface Particle.*

From Figs. 10, 11, 12, 13, 14, 15, in which the time displacement curves for the surface particles are shown for the respective wave heights at the mouth, we find that the total horizontal displacements and the maximum horizontal velocities of the surface particles near the head

of the triangular bay are larger than those of the surface particles remote from the head of the bay.

For example, the total displacements in the bay are shown in Fig. 21, where the abscissa corresponds to the value of $\frac{x}{x_0}$, the ordinate being the ratio of the total displacement U of the surface particle in the bay to that U_0 at mouth. The parameter of these curves corresponds to the value of $\frac{\eta_0}{h}$.

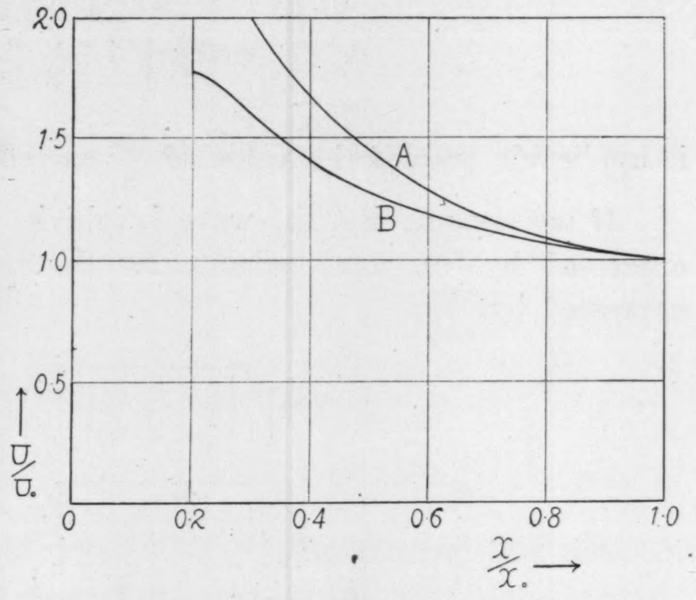


Fig. 21. $A: \frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}5$, $B: \frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}3$; $2\theta=27°$, $h=12^{cm}$, $x_0=356{\cdot}8^{cm}$.

Now if we adopt the expression (8) as the maximum horizontal velocity of the surface particle in the triangular bay, we obtain the following expression for the maximum horizontal velocity of surface particle in this bay:

$$V=\sqrt{gh}\left(\frac{\eta_0}{h}\right)^{\frac{3}{2}}\sqrt{\frac{x_0}{x}}\sqrt{\left\{\frac{h}{\eta_0}+\frac{3}{2}\sqrt{\frac{x_0}{x}}\right\}}, \qquad \text{..........(11)}$$

and assuming the maximum horizontal velocity of the surface particle at the mouth of the bay to be V_0, we obtain

$$\frac{V}{V_0}=\frac{\sqrt{\frac{x_0}{x}}\sqrt{\left\{\frac{h}{\eta_0}+\frac{3}{2}\sqrt{\frac{x_0}{x}}\right\}}}{\sqrt{\left\{\frac{h}{\eta_0}+\frac{3}{2}\right\}}}, \qquad \text{..............(12)}$$

which is also shown in Fig. 22. The value of the parameter of all the curves in this figure is $\frac{\eta_0}{h}$. From these curves we see that the horizontal velocity of the surface particle in the bay increases with the value of $\frac{\eta_0}{h}$. The horizontal velocity of the surface particle near the head of a bay is obviously larger than that of the surface particle remote from the head of that bay. On plotting the experimental results, we can see that they are not accordant with the curve expressed by (12).

This fact may seem strange, but it is understandable if we remember that the velocity expression (12) is derived from the velocity expression (8) which is applicable to a rectangular bay of uniform depth, and also that the maximum horizotal velocity of the surface particle greatly differs from that of a rectangular bay of uniform depth and that velocity in triangular bay is much affected by the presence of vertical side walls.

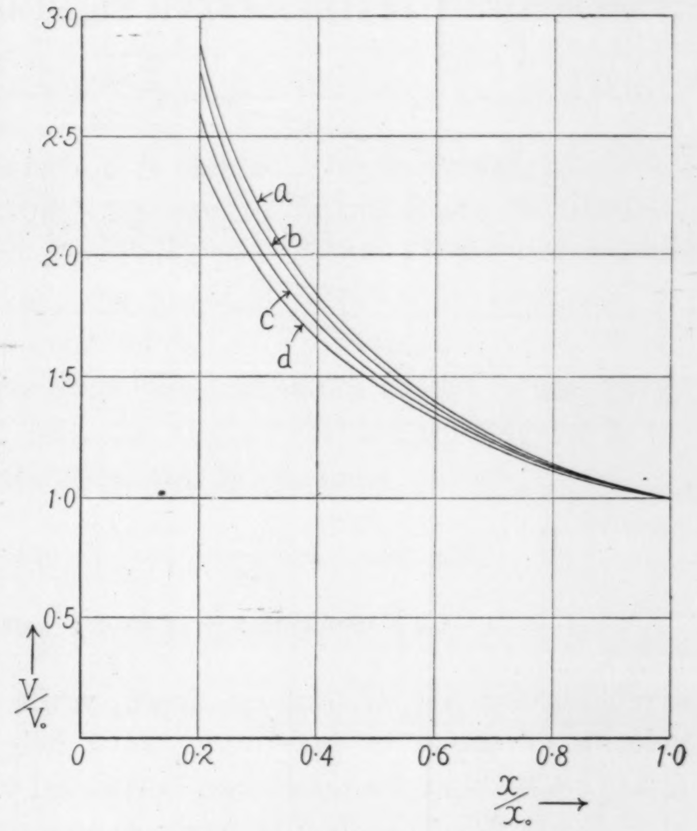


Fig. 22. $a: \frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}80$, $c: \frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}30$, $b: \frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}528$, $d: \frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}10$.

Figs. 14, 15, 11, in which the wave heights in the bay are given, show that even though the wave height may exceed the water depth of the bay, the wave form of the propagated wave does not break, and that the maximum horizontal velocity of the surface particle is smaller than the velocity of travel of maximum height of the propagated wave in the bay, even were the wave height η to exceed the depth of the water, and as well as when eventually the value of $\frac{\eta}{h}$ becomes about 1·7. The two velocities above discussed become equal when $\frac{\eta}{h} \doteqdot 1{\cdot}7$. This fact shows that the maximum horizontal velocity of the surface particle in a triangular bay of uniform depth is smaller than that of the surface particle in a rectangular bay of uniform depth.

Now, plotting the value of $\frac{V}{\sqrt{gh}}$ as ordinate and that of $\frac{\eta}{h}$ as abscissa, we obtain the curves C, D, E and F in Fig. 23. The values of parameter $\frac{\eta_0}{h_0}$ of these curves are 0·528, 0·50, 0·30 and 0·242 respectively. Curve B is the velocity curve corresponding to the surface particle in

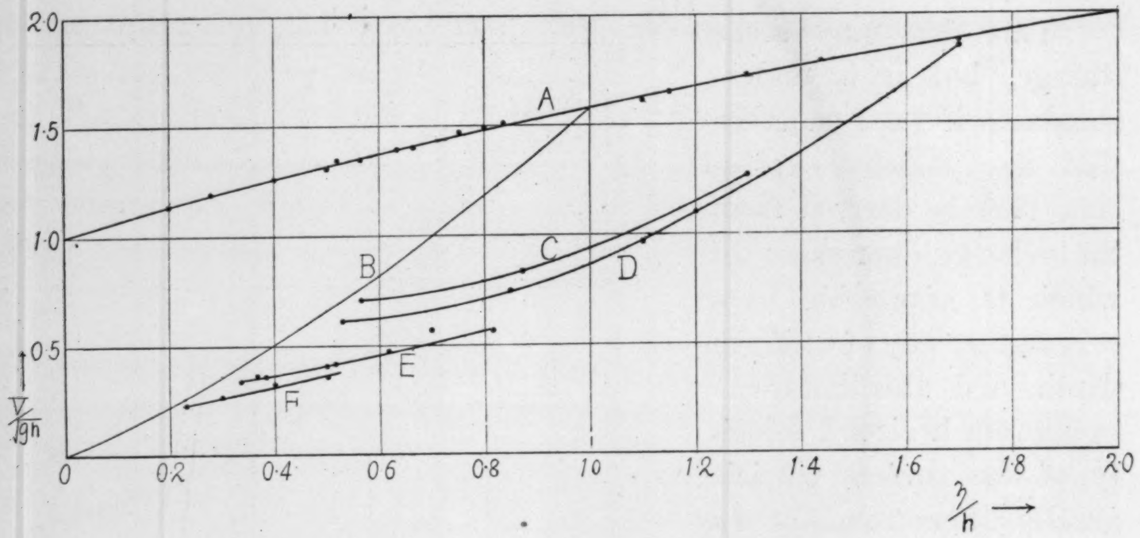


Fig. 23. $A=\frac{v}{\sqrt{hg}}=\sqrt{1+\frac{3}{2}\frac{\eta}{h}}$, $B=\frac{V}{\sqrt{gh}}=\frac{\eta}{h}\sqrt{1+\frac{3}{2}\frac{\eta}{h}}$

$C: \frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}528$, $D: \frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}50$, $E: \frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}30$, $F: \frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}242$.

a rectangular bay of uniform depth, while curve A is the expression for velocity of travel of maximum wave height in the bay. From this figure we see that the maximum horizontal velocity of the surface particle at the mouth of the bay is fairly expressed by curve B, namely by the expression (8). All the curves C, D, E and F show that the maximum horizontal velocity of the surface particle increases in the bay, but that the rate of this increase in the bay is smaller than that of curve B. Curves A and D show that when $\frac{\eta}{h} \doteqdot 1{\cdot}7$, the velocity of travel of maximum wave height in the bay becomes equal to the maximum horizontal velocity of the surface particle in the triangular bay, namely v and V both become $1{\cdot}8\sqrt{gh}$. It is in this way that the form of the propagated wave in the bay breaks. As we have discussed in Section 3, however, when v and V both become $1{\cdot}6\sqrt{gh}$ in the rectangular bay, the form of the propagated wave breaks. We can see from this that the wave velocity in a triangular bay of uniform depth can become $0{\cdot}2\sqrt{gh}$ higher than he wave velocity in a rectangular bay of uniform depth.

When the breadth at the mouth b_0 and the depth h are constant, the wave height in a triangular bay of uniform depth is expressed by

$$\frac{\eta_1}{\eta_2}=\sqrt{\frac{\tan\theta_2}{\tan\theta_1}}, \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(13)$$

which shows that as the length of the bay l becomes longer, the wave height in the bay becomes greater.

When the depth h and the length of the two side walls l are constant,

$$\frac{\eta_1}{\eta_2}=\sqrt{\frac{\cos\theta_1}{\cos\theta_2}}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (14)$$

showing also that when the angle θ is smaller, the wave height in the bay becemes greater. The above expressions (13), (14) are obtained of course from the theory of infinitesimal wave motion of the water, and η_1 is the wave height in a bay, the angle of whose sides is θ_1, and η_2 corresponds to that when the angle is θ_2.

The following two Figures show the maximum height of the water at the head of the triangular bay, the angle of whose sides varies from 7° to 72° and the length of the side wall is constant.

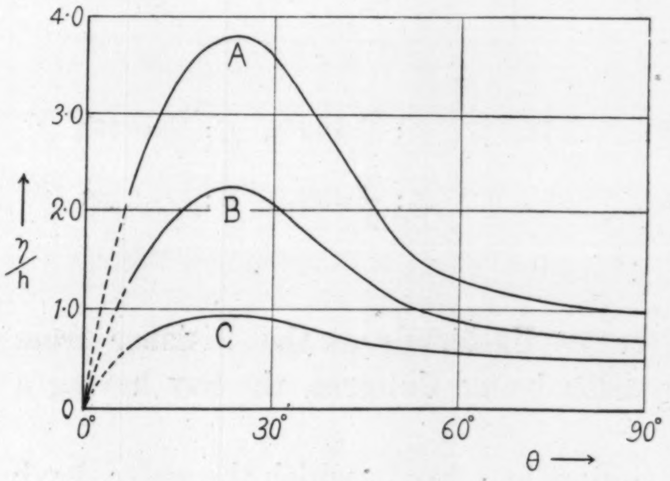


Fig. 24. $A:\ \frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}459$, $B:\ \frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}383$, $C:\ \frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}282$.

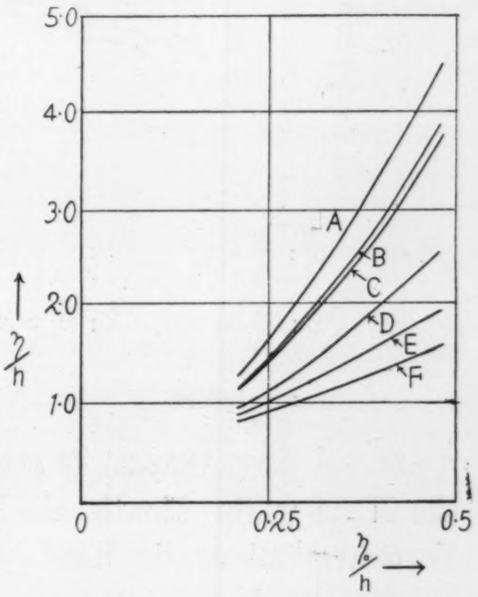


Fig. 25. $A:\ \theta=25°$, $B:\ \theta=13°$, $C:\ \theta=36°$, $D:\ \theta=7°$, $E:\ \theta=53°$, $F:\ \theta=72°$.

These figures show that there is an angle of a triangular bay of uniform depth which should give the maximum height of the water at the head of the bay. That angle in this case is about 45°.

In studying the height of the wave in a triangluar bay we shall also study the maximum height of the water at the head of a trapezoidal bay of uniform depth.

When the breadth at the mouth of trapezoidal bay of uniform depth is constant, the maximum water height at the head of that bay is given in the following two figures. To obtain these figures, the angle between the two sides of the vertical wall is constant and equal to 40°.

From these figures we can see that the greater the length of the bay from the head to the mouth, the greater the water height at the head of the bay.

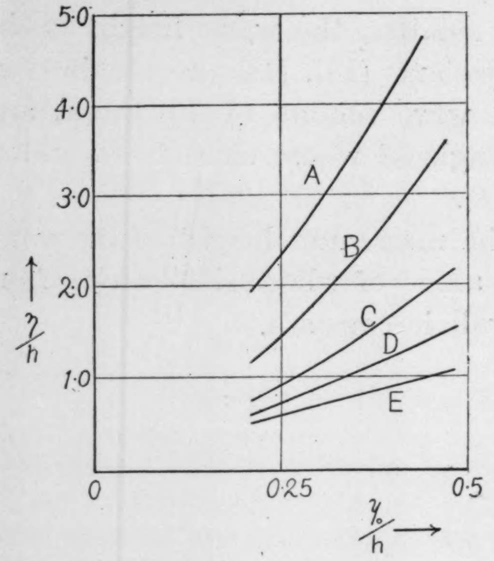


Fig. 26. $A: \frac{x}{x_0}=0$, $D: \frac{x}{x_0}=0{\cdot}621$, $B: \frac{x}{x_0}=0{\cdot}154$, $E: \frac{x}{x^0}=0{\cdot}804$, $C: \frac{x}{x_0}=0{\cdot}382$.

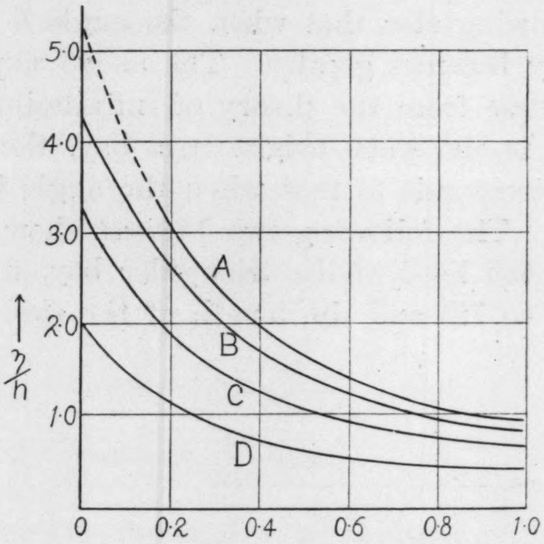


Fig. 27 $A: \frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}458$, $C: \frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}333$, $B: \frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}418$, $D: \frac{\eta_0}{h}=0{\cdot}208$.

III. A Bay Whose Depth Varies Uniformly as the Distance from the Head to the Mouth, the Breadth being Uniform, the Bay having a Vertical Wall At its Head.

We shall study the wave motion in a bay in which the water depth increases linearly from zero to h_0 as the distance increases from the vertical wall $x=0$ supposed to be the head of the present bay to the mouth x_0. See Fig. 28.

The following Table shows the dimensions of the bays used in the present experiment.

Table IV.

h_0	θ
20 cm	7·5°
12	5·0°
20	3·0°
12	2·0°

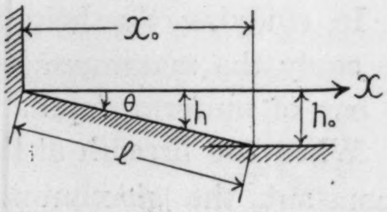


Fig. 28.

The time displacement curves for the maximum heights, those for the front of the propagated wave, and the variation of wave height in the bay, and also the time displacement curves for the surface particles of the water in the bay, are shown in Figs. 29, 30, 31, 32.

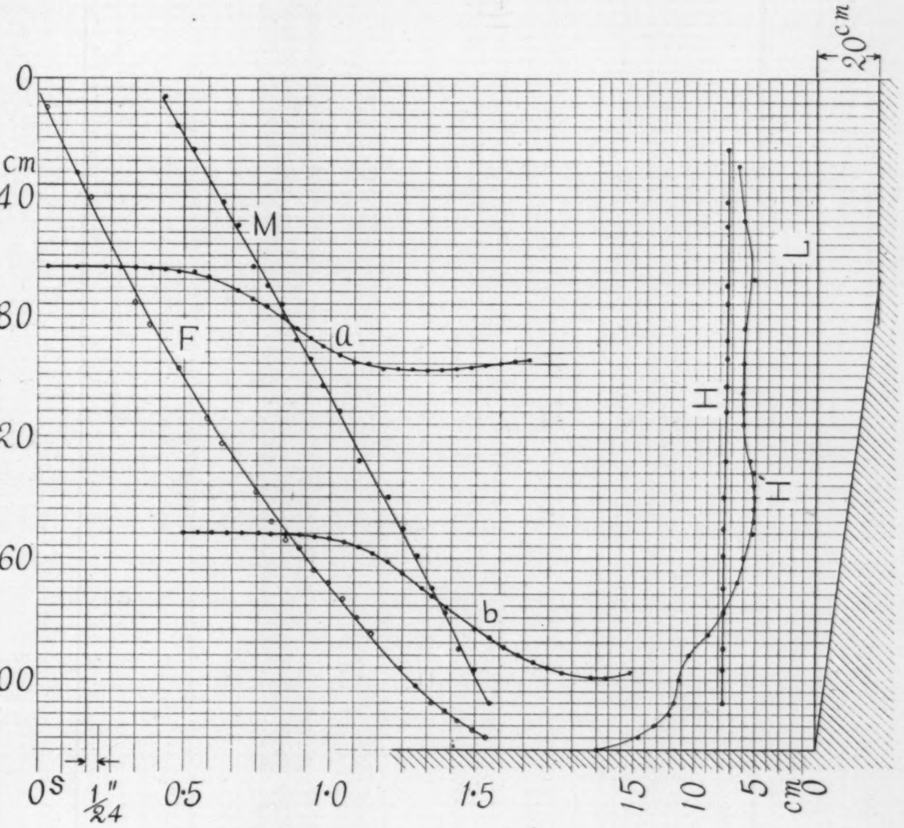


Fig. 29. $h_0=20^{cm}$, $\theta=7{\cdot}5°$, $x_0=152{\cdot}8^{cm}$, $\eta_0=7{\cdot}2^{cm}$.

1. *Wave Height and Wave Form in the Bay.*

We have already discussed in Section I the case in which angle θ is equal to 90°. When angle θ becomes smaller than 90°, the wave in the bay breaks and curls over and the form of the wave form collapses when the height η and the depth h bears a certain relation to each other.

(1) $\theta=7{\cdot}5°$, $h_0=20^{cm}$.

In the foregoing case, it is not possible to witness such phenomenon as the breaking or curling of the wave form of the propagated wave in a bay even though the magnitude of η_0 becomes as large as 8^{cm}. Of course when η_0 is smaller than 8^{cm}, there is no phenomenon of the curling of the wave. Fig. 33 shows the variation in the forms

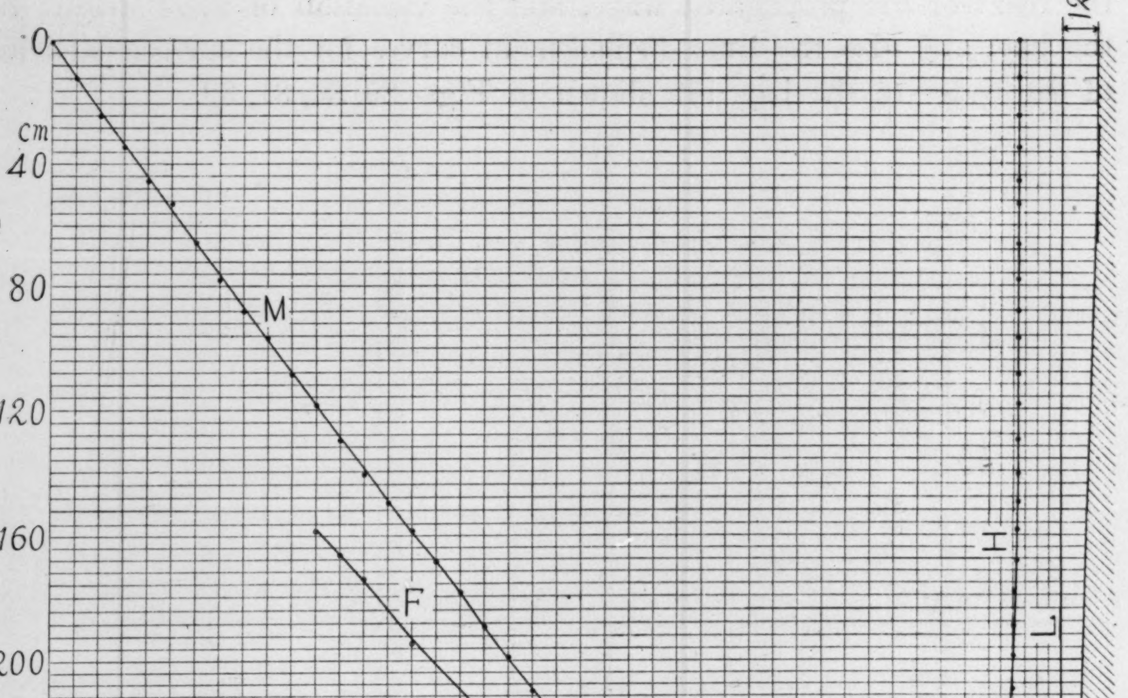


Fig. 30. $\theta=2°$, $x_0=405{\cdot}6^{cm}$, $h_0=12^{cm}$, $\eta_0=3{\cdot}6^{cm}$.

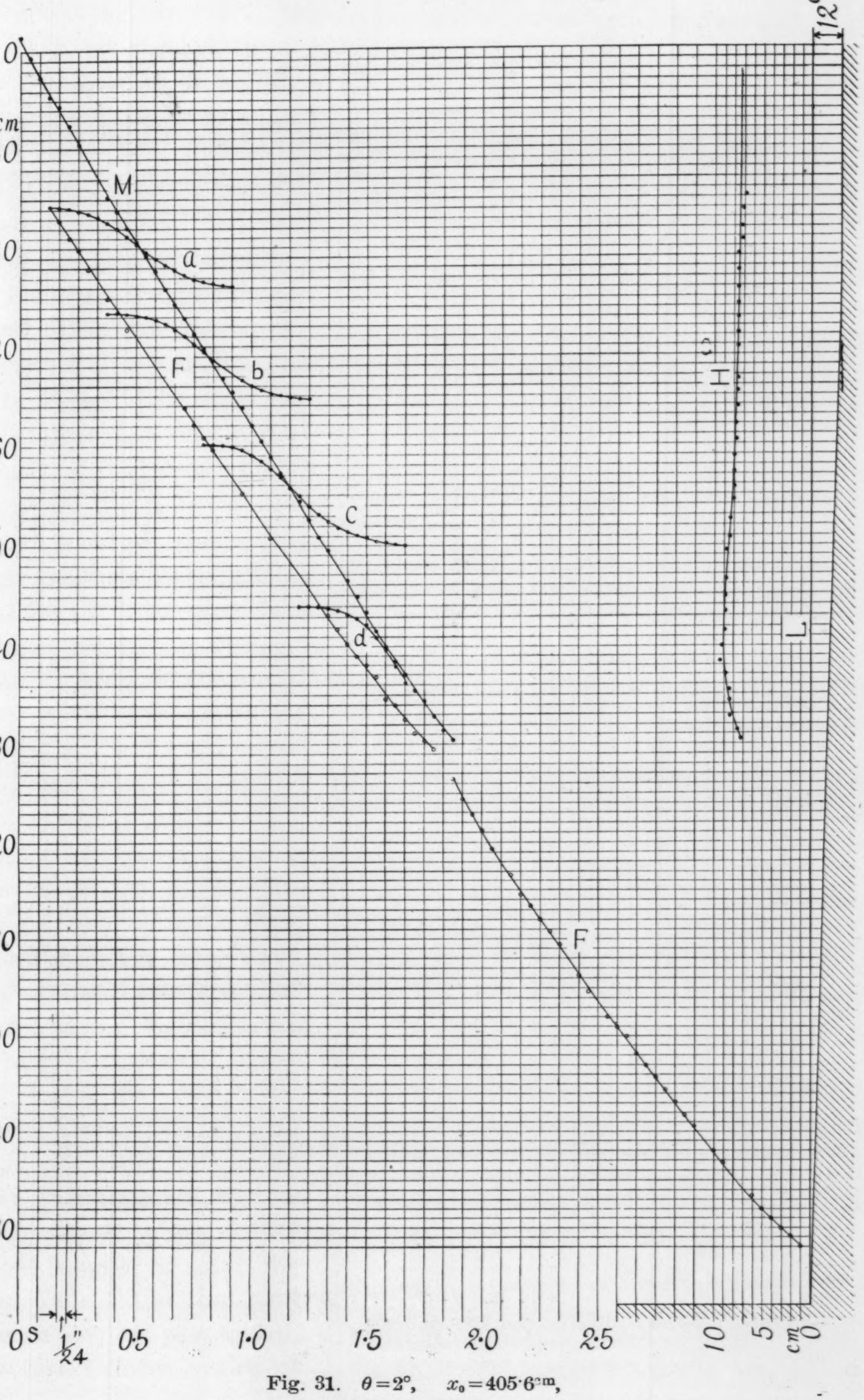


Fig. 31. $\theta=2°$, $x_0=405{\cdot}6^{cm}$, $h_0=12^{cm}$, $\eta_0=7{\cdot}6^{cm}$.

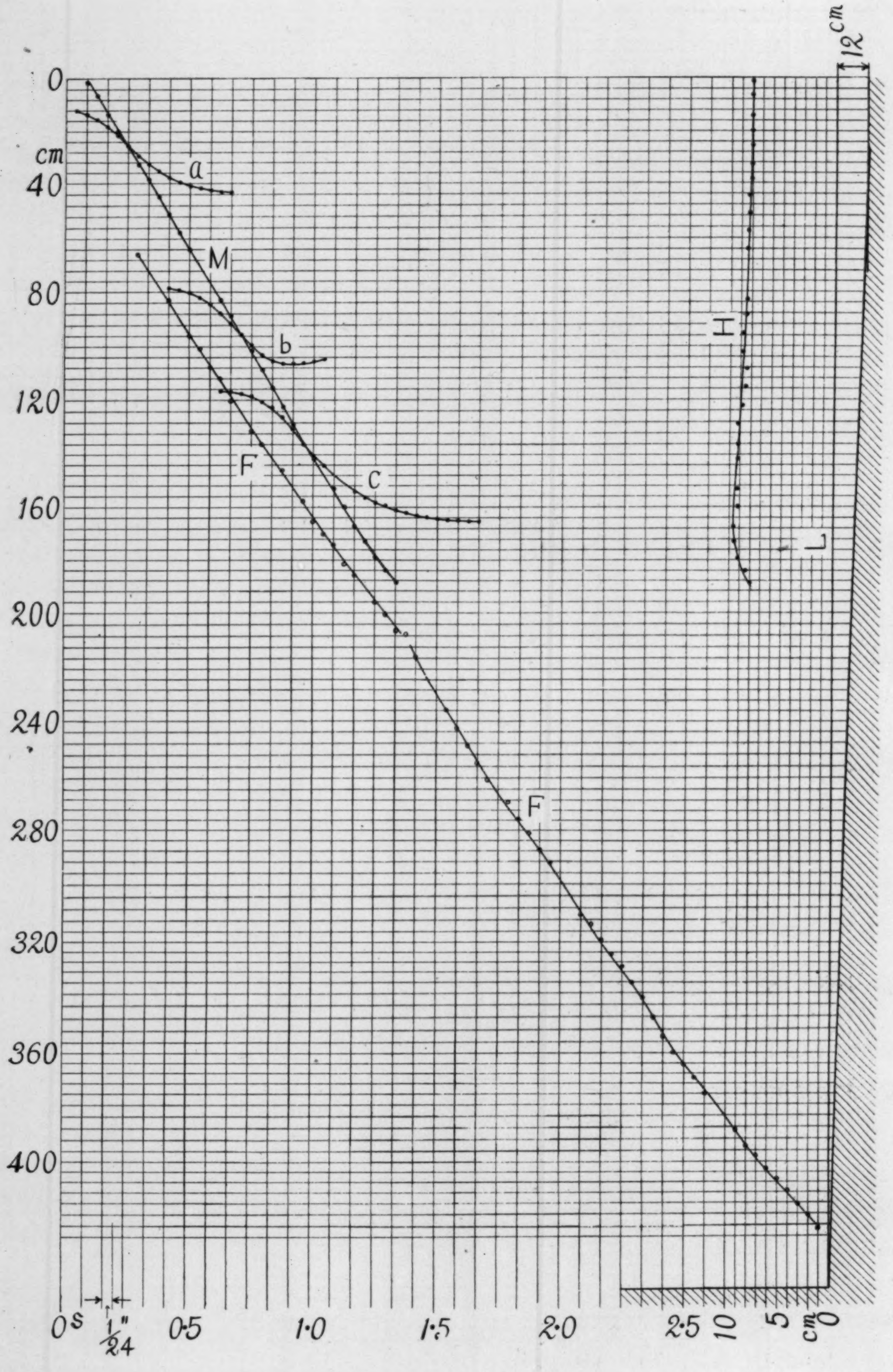


Fig. 32. $\theta = 2°$, $x_0 = 405{\cdot}6^{\text{cm}}$, $h_0 = 12^{\text{cm}}$, $\eta_0 = 8^{\text{cm}}$.

of wave propagated in a bay whose angle θ is 7·5°. The magnitudes of η_0 is $7{\cdot}2^{cm}$.

As the wave is propagated in the bay, the velocity of the propagation of the wave front becomes small, while the velocity of travel of the maximum wave height becomes a little larger than that at the mouth of the bay. Consequently the slope of the front part of the wave form becomes steep, while that of the rear part becomes gently inclining. Finally, even if the ratio of η to h becomes 4 as shown in Fig. 33, the wave does not break in reaching the vertical wall. The height of the propagated wave is almost constant in the bay and shows a little increase when the wave approaches the vertical wall representing the head as shown in this figure and in Fig. 29. When the wave reaches the vertical wall, the water height on that wall becomes two or three times the initial wave height η_0, and the wave reflected at that wall begins to be propagated. The wave form varies as

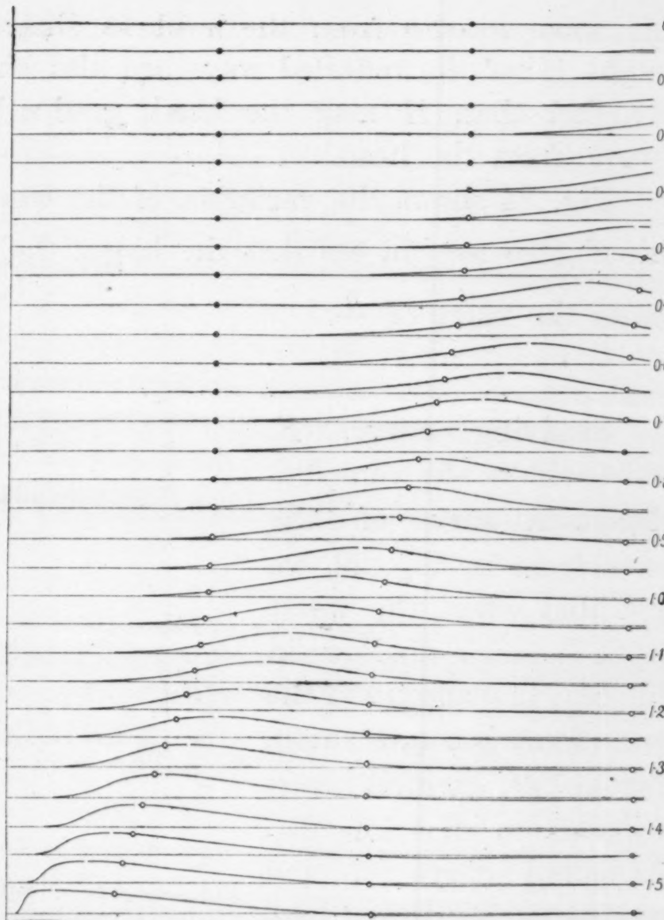


Fig. 33. $\theta=7{\cdot}5°$, $x_0=152{\cdot}8^{cm}$, $\eta_0=7{\cdot}2^{cm}$, $h_0=20^{cm}$.

this wave recedes from the head as shown in the Figure. The wave height H' of the reflected wave are also shown in Fig. 29. H', which is higher than H near the head, gradually becomes smaller than H remote from the head.

Fig. 34 shows the variation of the wave height in the bay. From this Figure we can see that the larger the value of $\frac{\eta_0}{h_0}$, the larger becomes the value of $\frac{\eta}{\eta_0}$.

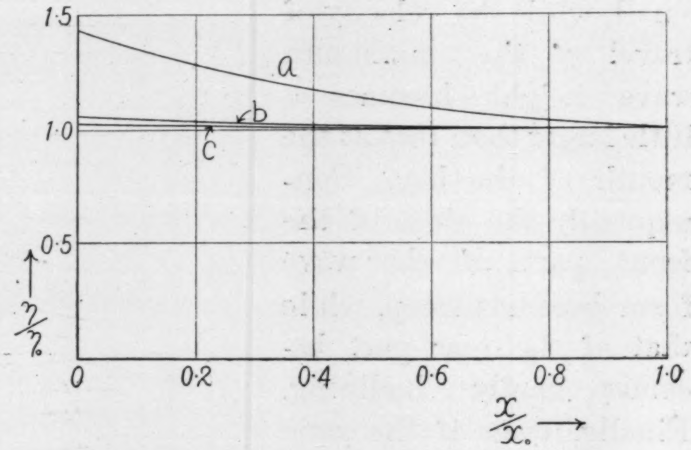


Fig. 34. a: $\frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}16$, b: $\frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}35$, c: $\frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}37$.

Studying curve, F, which shows the time displacement curve of the wave front in Fig. 29, we find that when the water depth becomes shallow in the bay, the velocity of the wave front becomes small. Curve M, which corresponds to the time displacement curve of the maximum height of the propagated wave, shows that when the depth becomes shallow in the bay, the velocity of the maximum height becomes large. The velocity of the maximum height of the wave is accordant with the expression (4).

(2) $\theta=3°$, $h_0=20^{cm}$.

In the foregoing case, the wave in the bay breaks and the crest curls when the wave height and the depth become approximately equal. The variation of the wave form in the bay is shown in Fig. 35. The wave velocity v in this case decreases when the wave is propagated in the bay. Both the maximum horizontal velocity of the surface particle and the total displacement of that particle in the bay also increase in this case.

In the following Fig. 36[9] the values of $\frac{\eta}{\eta_0}$ corresponding to $\frac{x}{x_0}$ are shown in the respective cases of $\frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}16$, $0{\cdot}36$, $0{\cdot}115$ and $0{\cdot}10$. We

9) Fig. 37 shows the values of η/η_0 when $\theta=5°$, $h_0=12^{cm}$.

can see that, before the wave breaks and curls over, the value of $\frac{\eta}{\eta_0}$ in the bay becomes maximum when $\frac{\eta}{h}$ becomes equal to a certain value. Before the curling of the wave, the value of $\frac{\eta}{\eta_0}$ suddenly increases, and the space derivative of $\frac{\eta}{\eta_0}$ changes its sign when the wave breaks.

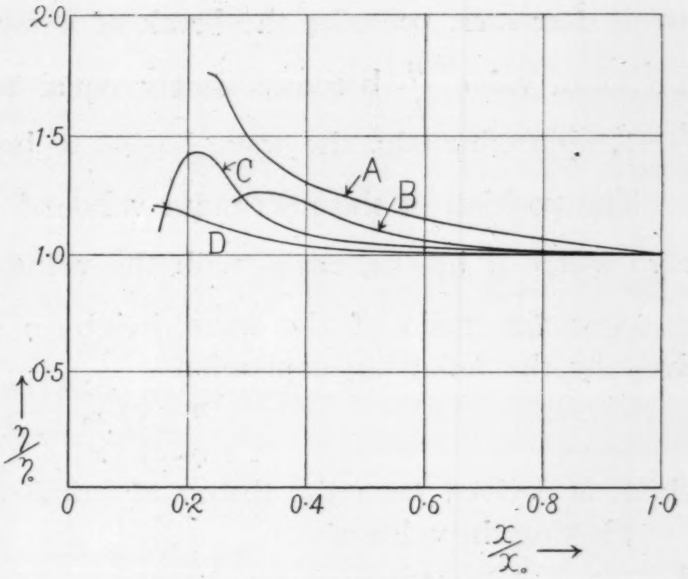


Fig. 36. $\theta=3°$, $h_0=20^{cm}$, $x_0=400^{cm}$.

$A: \frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}16$, $B: \frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}36$,

$C: \frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}115$, $D: \frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}10$.

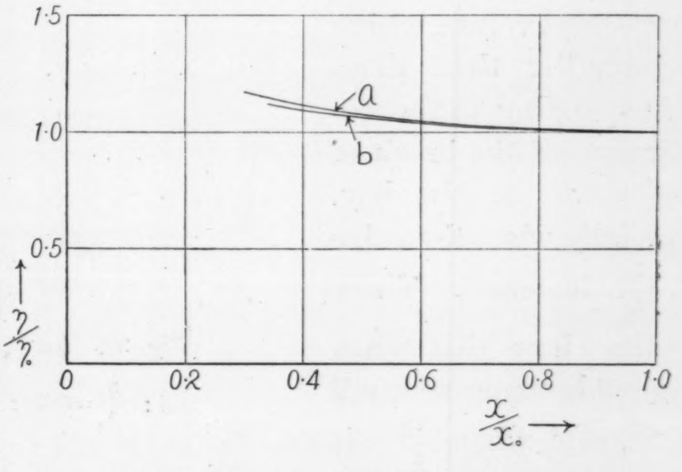


Fig. 37. $\theta=5°$, $h_4=12^{cm}$, $x_0=160^{cm}$.

$a: \frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}334$, $b: \frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}567$,

(3) $\theta=2°$, $h_0=12^{cm}$.

Figs. 30, 31 and 32 show the time displacement curves of the maximum height, that of the wave front, and also that of the surface particle. In these figures are represented also the variations of the maximum height of the propagated wave in the bay.

a) Wave Height.

Using the wave height in the bay shown in Figs. 30, 31 and 32, we obtain Fig. 38 in which the ordinate shows the values of $\frac{\eta}{\eta_0}$ corresponding to the respective values of $\frac{\eta_0}{h_0}$. As discussed in (2), the value of $\frac{\eta_0}{h_0}$ is smaller, the larger the value of $\frac{\eta}{\eta_0}$.

When the value of $\frac{\eta}{\eta_0}$ becomes maximum and begins to decrease, the wave breaks and curls over. Therefore a sudden increase in $\frac{\eta}{\eta_0}$ be-

fore it decreases, precedes the break of a wave. When $\frac{\eta}{\eta_0}$ assumes its maximum value, $\frac{\eta}{h}$ becomes nearly equal to 1. That is to say, when $\frac{\eta}{h}=1$, approximately, the wave begins to break.

The position of the maximum value of $\frac{\eta}{\eta_0}$, namely the part of the wave where it breaks, varies with the value of $\frac{\eta_0}{h_0}$.

Now the ratio of the wave height η to that at the mouth η_0 is given by the following expression

$$\frac{\eta}{\eta_0}=\sqrt[4]{\frac{x_0}{x}} \quad \text{..................} (15)$$

which is derived from the theory of infinitesimal wave motion.

Plotting the value of $\frac{\eta}{\eta_0}$ expressed by (15), we obtain the curve expressed by a in Fig. 38, which is approximately accordant with the experimental values, which are smaller than those corresponding to the occurrence of the break of the wave in the bay, especially when the value of $\frac{\eta_0}{h_0}$ is small. These results show that when angle θ becomes as small as 2°, and when $\frac{\eta_0}{h_0}$ is also comparatively small, the expression (15) is applicable in giving the height of the wave before it breaks in the bay.

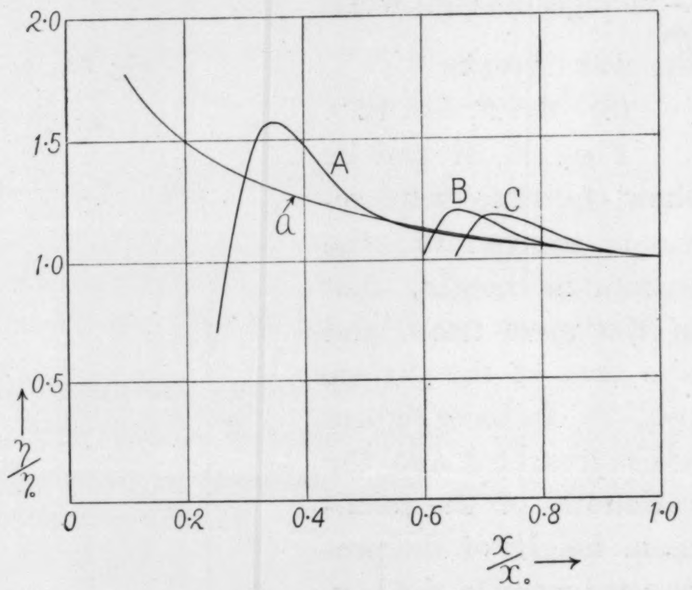


Fig. 38. $\theta=2°$, $h_3=12^{cm}$, $x_0=405{\cdot}6^{cm}$.

A: $\frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}30$; B: $\frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}634$; C: $\frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}667$, $a=\sqrt[4]{\frac{x_0}{x}}$.

b) Wave Velocity.

From curves M and F shown in Figs. 30, 31 and 32, we see that the wave velocity of the maximum height and that of the wave front gradually diminishes in the bay before the wave breaks. Moreover, the rate of decrease in velocity of the front is greater than that of the maximum height of the wave.

Obtaining the wave velocity of the maximum height of the propagated wave for every part of the bay, we see that the value obtained from the velocity expression

$$\frac{v}{\sqrt{gh}}=\sqrt{1+\frac{3}{2}\frac{\eta}{h}}$$

is also accordant with the result from experiment.

We now know that the wave height in the bay before the wave breaks and curls over is expressed by (12), whence we obtain the following expressions for the velocity in the bay.

$$v=\sqrt{gh_0}\sqrt{\frac{x}{x_0}+\frac{3}{2}\frac{\eta_0}{h_0}\sqrt[4]{\frac{x_0}{x}}}, \qquad (16)$$

and

$$\frac{v}{v_0}=\frac{\sqrt{\frac{x}{x_0}+\frac{3}{2}\frac{\eta_0}{h_0}\sqrt[4]{\frac{x_0}{x}}}}{\sqrt{1+\frac{3}{2}\frac{\eta_0}{h_0}}}, \qquad (17)$$

where v_0 is the wave velocity at the mouth of the bay. Curves a, b, c and d in Fig. 39 are the calculated values of $\frac{v}{v_0}$ when $\frac{\eta_0}{h_0}=1{\cdot}0$, $0{\cdot}34$, $0{\cdot}30$ and 0 respectively. Fig. 39 shows that the wave velocity decreases in the bay and that the rate of decrease of the velocity in the bay is large when the value of $\frac{\eta_0}{h_0}$ is small.

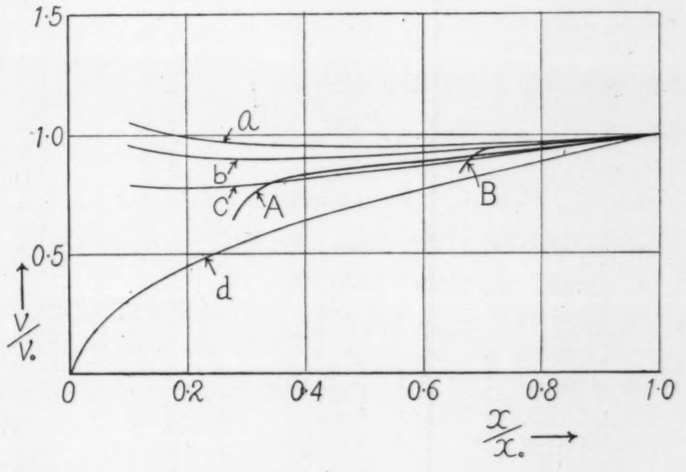


Fig. 39. $a: \frac{\eta_0}{h_0}=1{\cdot}00$, $b: \frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}634$, $c: \frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}30$, $d: \frac{\eta_0}{h_0}\doteqdot 0$, $A: \frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}30$, $B: \frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}634$.

Plotting the experimental results A, B in Fig. 39, we can seen that the expression (17) is applicable in obtaining the value of a velocity that is smaller than that corresponding to the maximum value of $\frac{\eta}{\eta_0}$.

(3) Particle Velocity.

The horizontal time displacement curves of the surface particles in Fig. 30, 31, 32 show that when the depth of the water in the bay be-

comes small, the maximum horizontal velocity of the surface particle becomes large.

If we assume that the maximum velocity of the surface particle in the bay is also expressed by (8), we obtain the following expression.

$$V=\sqrt{gh_0}\,\frac{\eta_0}{h_0}\left\{\sqrt[4]{\frac{x_0}{x}}\right\}^3\sqrt{\left\{1+\frac{3}{2}\frac{\eta_0}{h_0}\left(\sqrt[4]{\frac{x_0}{x}}\right)^5\right\}}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(18)$$

therefore

$$\frac{V}{V_0}=\frac{\left(\sqrt[4]{\frac{x_0}{x}}\right)^3\sqrt{\left\{1+\frac{3}{2}\frac{\eta_0}{h_0}\left(\sqrt[4]{\frac{x_0}{x}}\right)^5\right\}}}{\sqrt{1+\frac{3}{2}\frac{\eta_0}{h_0}}}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(19)$$

where V_0 is the maximum horizontal velocity of the surface particle at the mouth of the bay.

In Fig. 40, the calculated results of $\frac{V}{V_0}$ as expressed by (19) are shown for the cases when $\frac{\eta_0}{h_0}=0$, 0·30, 0·634 and 1·0. From these results we can see that the particle velocity increases in the bay and that the value of $\frac{V}{V_0}$ increases with the value of $\frac{\eta_0}{h_0}$. Plotting the experimental result for the case when $\frac{\eta_0}{h_0}=0\cdot634$, we obtain curve A, which however is not in good accord with the calculated curve b.

This shows that the expression (8) for the maximum horizontal velocity of the surface particle is not

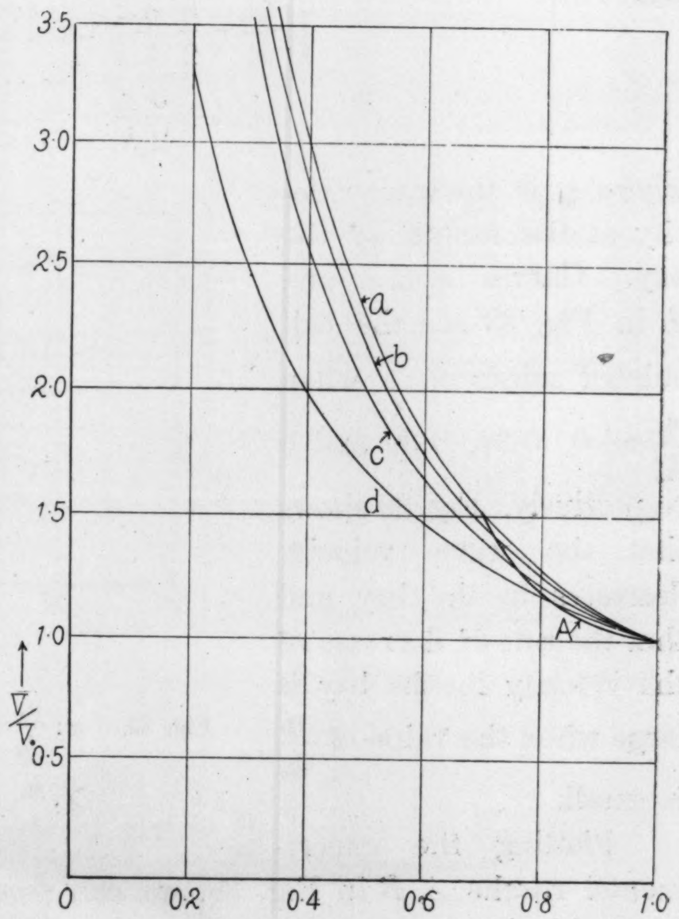


Fig. 40. $A: \frac{\eta_0}{h_0}=0\cdot634$ $a: \frac{\eta_0}{h_0}=1\cdot00$ $b: \frac{\eta_0}{h_0}=0\cdot634$ $c: \frac{\eta_0}{h_0}=0\cdot30$ $d: \frac{\eta_0}{h_0}\doteqdot0$

applicable to the kind of bay now under consideration.

Plotting the values for $\frac{V}{\sqrt{gh}}$, we obtain the following curves, (C, D, E, F, G), the values of the parameter $\frac{\eta_0}{h_0}$ of which are 0·667, 0·634, 0·38, 0·333 and 0·16 respectively. (Fig. 41).

The velocity v of the maximum height of the wave in a bay of form now being considered, as well as the maximum horizontal velocity V of the surface particle in a bay of rectangular form and of uniform depth, are shown in Fig. 41.[10] From this figure, as in the case of the triangular bay, we can see that for the same values of $\frac{\eta_0}{h_0}$ the maximum horizontal velocities of the surface particles in the bay now being considered, differ from those expressed by (8) and are smaller than those in a rectangular bay of uniform depth.

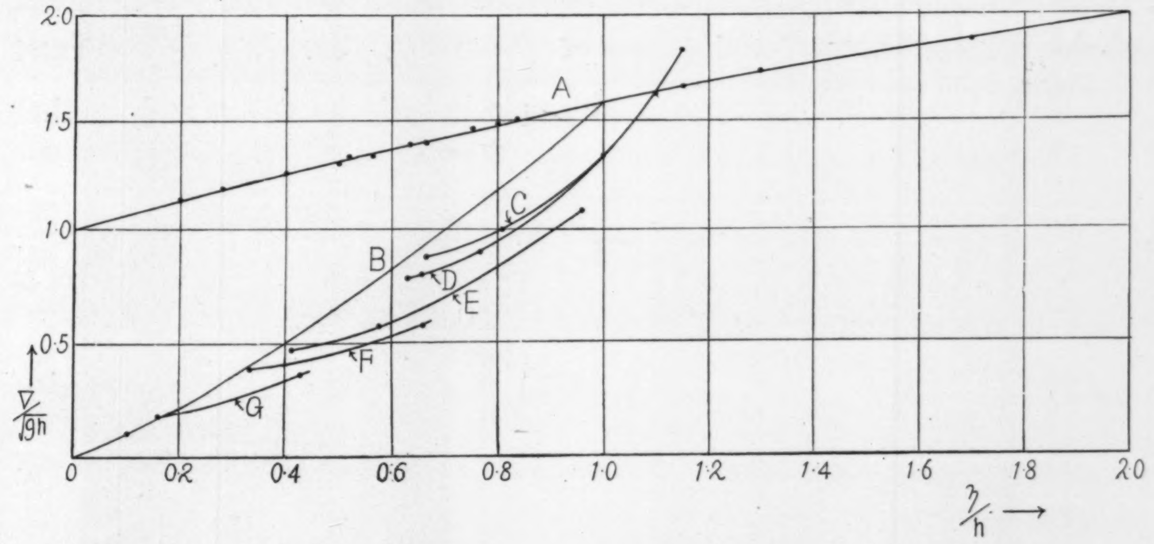


Fig. 41. $A: \frac{v}{\sqrt{gh}}=\sqrt{1+\frac{3}{2}\frac{\eta}{h}}$, $B: \frac{V}{\sqrt{gh}}=\frac{\eta}{h}\sqrt{1+\frac{3}{2}\frac{\eta}{h}}$, $C: \frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}667$

$D: \frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}634$, $E: \frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}38$, $F: \frac{\eta_0}{h_0}=0.333$, $G: \frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}16$.

The curves A and C in this figure show that both the surface particle and the maximum height of the wave in a bay now being considered have the same velocities when $\frac{\eta}{h}\fallingdotseq 1{\cdot}1$. This shows that the wave in this bay breaks and curls over when $\frac{\eta}{h}\fallingdotseq 1{\cdot}1$. Comparing this re-

10) Curve A shows $\frac{v}{\sqrt{gh}}=\sqrt{1+\frac{3}{2}\frac{\eta}{h}}$, B corresponds to the expression (8) $\left(\frac{V}{\sqrt{gh}}=\frac{\eta}{h}\sqrt{1+\frac{3}{2}\frac{\eta}{h}}\right)$.

sult with that in the case of the triangular bay of uniform depth, we see that the maximum horizontal velocity of the surface particle in this case is larger than that in the case of the triangular bay of uniform depth for the same value of $\frac{\eta_0}{h_0}$.

(4) We shall now study the velocity of the wave at the instant of and after the curl of the wave. The time displacement curve for the maximum height and that for the front of the wave in the bay show that at the curling of the wave, the velocities, both of the maximum height of the wave and of the wave front, suddenly decrease. After the curling of the wave, another type of wave is generated in the water, the velocity of wave front of which suddenly increases at the initial stage of the generation of this type of wave, but gradually decreases with advance to the shore. These phenomena are shown in the Fig. 42, in which the variations of the wave velocities from the mouth to the head of the bay are shown for the cases of $\frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}634, 0{\cdot}30$. When $\frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}634$ and 0·30, the abrupt changes in the velocity of the front and in that

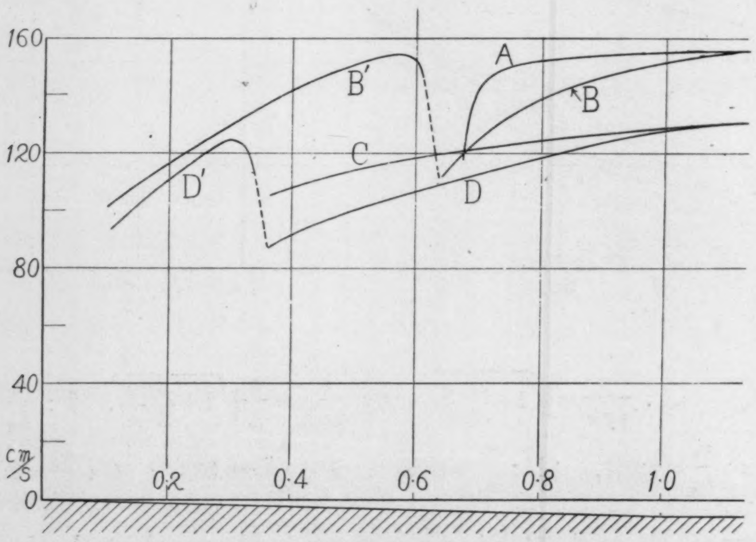
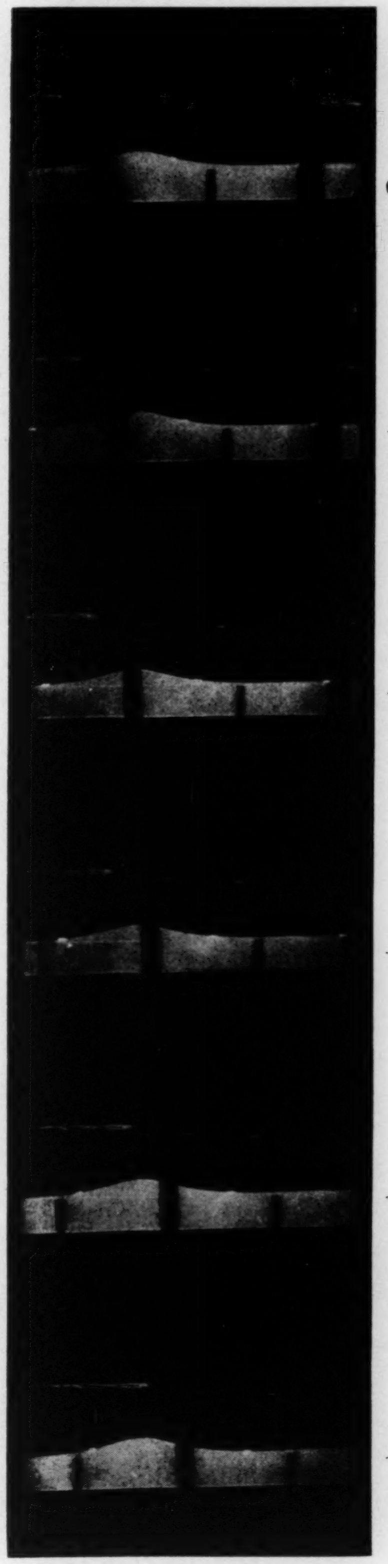


Fig. 42. $\theta=2°$, $h_0=12^{cm}$, $x_0=405{\cdot}6^{cm}$.

A: velocity of maximum height for $\frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}634$,
B: velocity of the wave front for $\frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}634$,
C: velocity of maximum height for $\frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}30$,
D: velocity of the wave front for $\frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}30$,
B': velocity of wave front after the curling of the wave for $\frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}634$,
D': velocity of front after the curling of the wave for $\frac{\eta_0}{h_0}=0{\cdot}30$.



0 sec.

$\frac{1}{24}$ sec.

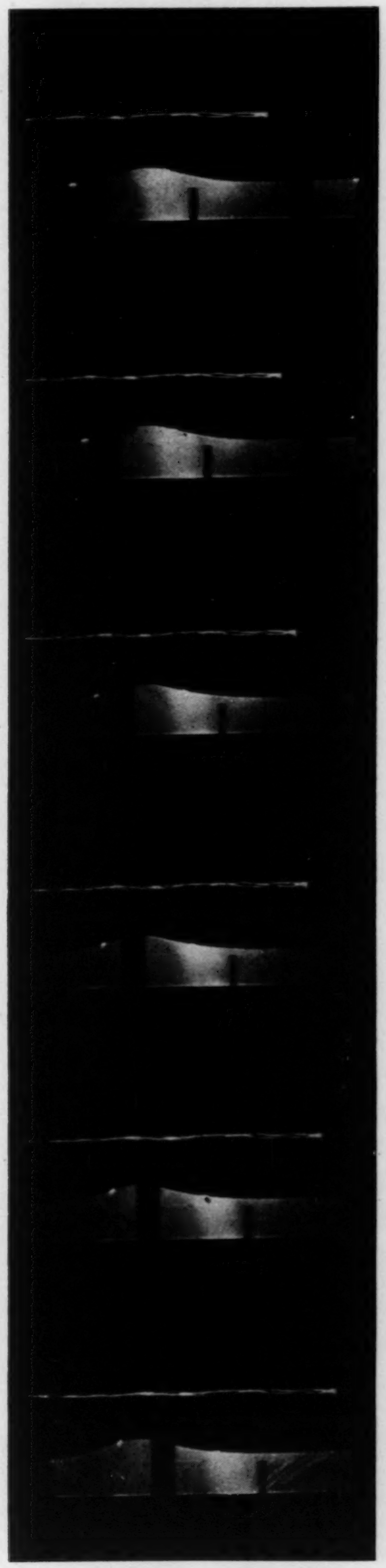
$\frac{2}{24}$ sec.

$\frac{3}{24}$ sec.

$\frac{4}{24}$ sec.

$\frac{5}{24}$ sec.

(a) $\times \frac{3}{100}$



$\frac{12}{24}$ sec.

$\frac{13}{24}$ sec.

$\frac{14}{24}$ sec.

$\frac{15}{25}$ sec.

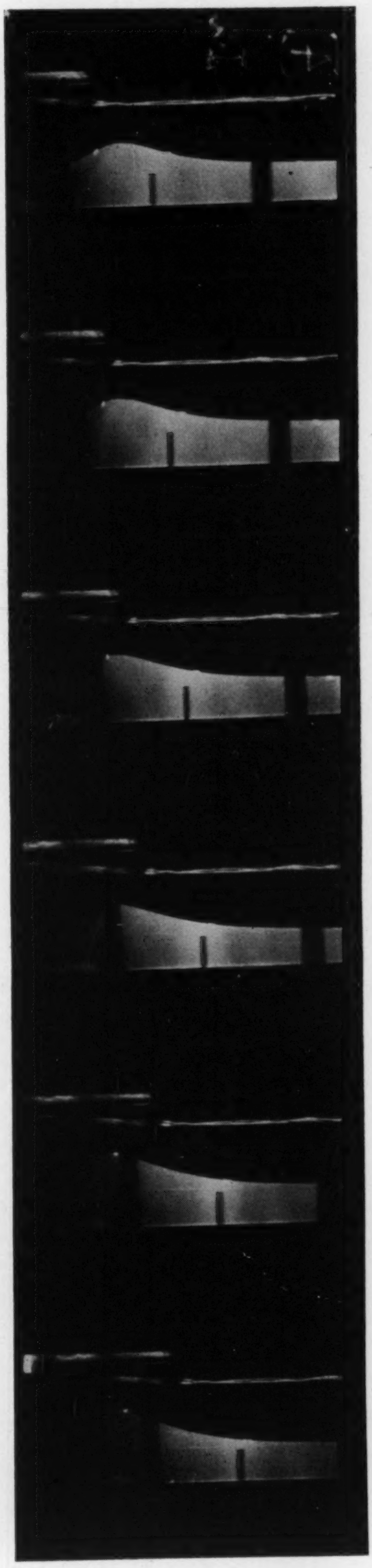
$\frac{16}{24}$ sec.

$\frac{17}{24}$ sec.

(b) $\times \frac{3}{100}$

Fig. 17 a. Triangular bay of uniform depth.
$h=12$ cm, $\eta_0=6{\cdot}4$ cm, $2\theta=42°$.

（震研彙報別冊、第一號、圖版、西村・高山）



$\frac{24}{24}$ sec.

$\frac{25}{24}$ sec.

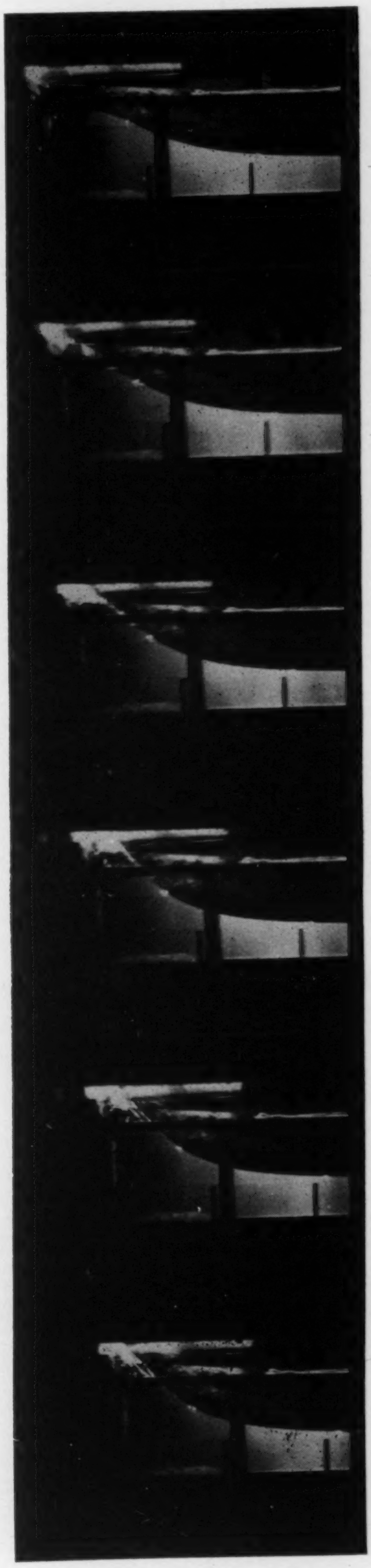
$\frac{26}{24}$ sec.

$\frac{27}{24}$ sec.

$\frac{28}{24}$ sec.

$\frac{29}{24}$ sec.

(c) $\times\frac{3}{100}$



$\frac{30}{24}$ sec.

$\frac{31}{24}$ sec.

$\frac{32}{24}$ sec

$\frac{33}{24}$ sec.

$\frac{34}{24}$ sec.

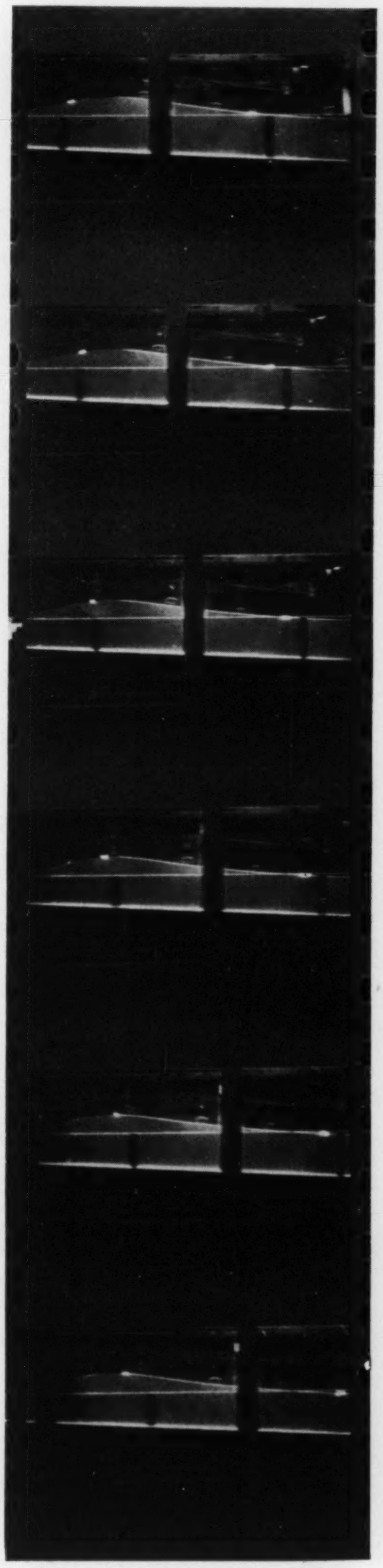
$\frac{35}{24}$ sec.

(d) $\times\frac{3}{100}$

Fig. 17 b. Triangular bay of uniform depth.

$h=12$ cm, $\eta_0=6{\cdot}4$ cm, $2\theta=42°$.

（震研彙報別冊、第一號、圖版、西村・高山）



0 sec.

$\frac{1}{24}$ sec.

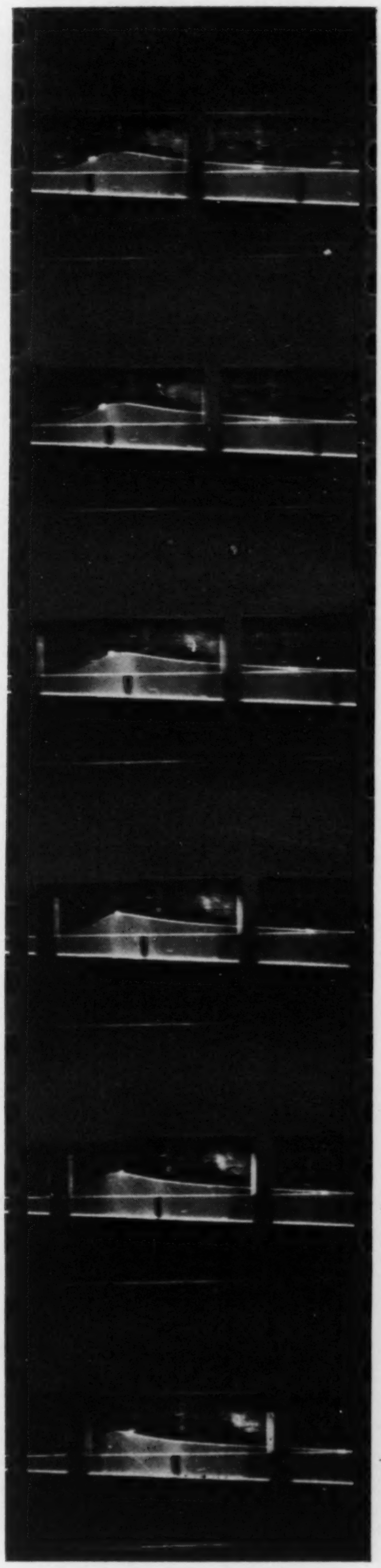
$\frac{2}{24}$ sec.

$\frac{3}{24}$ sec.

$\frac{4}{24}$ sec.

$\frac{5}{24}$ sec.

(a) $\times \frac{3}{100}$



$\frac{13}{24}$ sec.

$\frac{14}{24}$ sec.

$\frac{15}{24}$ sec.

$\frac{16}{24}$ sec.

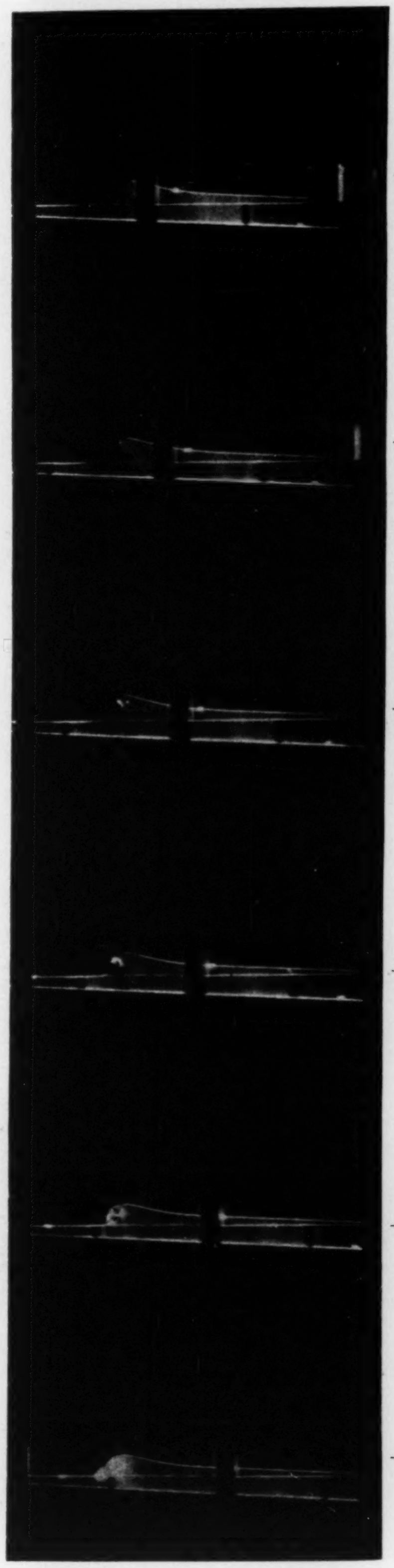
$\frac{17}{24}$ sec.

$\frac{18}{24}$ sec.

(b) $\times \frac{3}{100}$

Fig. 35a. $\theta=3°$, $h_0=20$ cm. $\eta_0=4$ cm.

（震研彙報別冊、第一號、圖版、西村・高山）



$\frac{21}{24}$ sec.

$\frac{22}{24}$ sec.

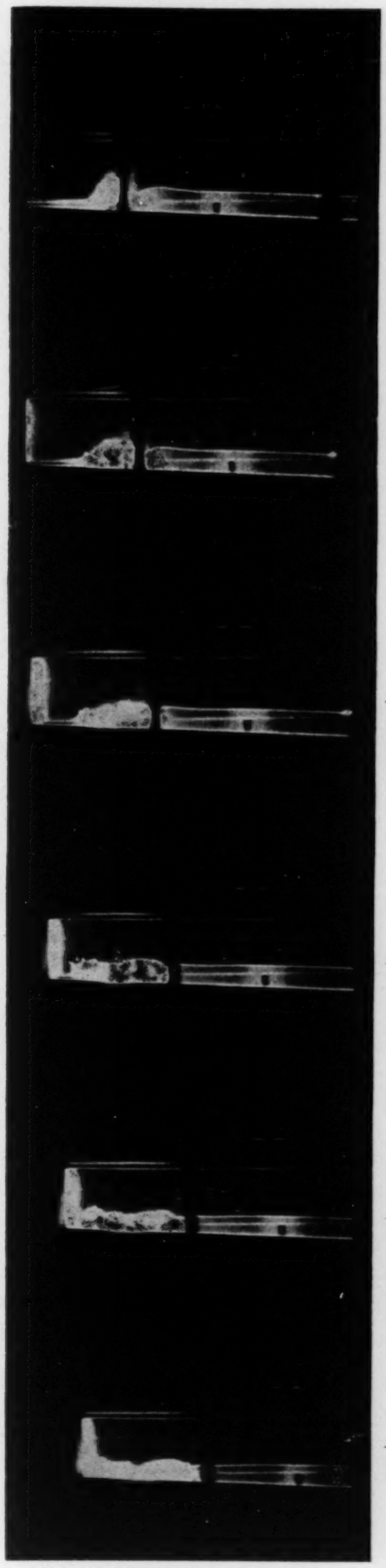
$\frac{23}{24}$ sec.

$\frac{24}{24}$ sec.

$\frac{25}{24}$ sec.

$\frac{26}{24}$ sec.

(c) $\times \frac{3}{100}$



$\frac{32}{24}$ sec.

$\frac{33}{24}$ sec.

$\frac{34}{24}$ sec.

$\frac{35}{24}$ sec.

$\frac{36}{24}$ sec.

$\frac{27}{24}$ sec.

(d) $\times \frac{3}{100}$

Fig. 35 b. $\theta=3°$, $h_0=20$ cm, $\eta_0=4$ cm.

(震研彙報別冊、第一號、圖版、西村・高山)

of the maximum height of the wave occur at $\frac{x}{x_0} \fallingdotseq 0{\cdot}65$ and $0{\cdot}35$ repectively where the curlings of the waves take place.

16. 津浪傳播に關する實驗的研究 (其の 1)

地震研究所 西村源六郎
高山威雄

昭和 8 年 3 月 3 日三陸津浪の後, これに關係して, 海岸及び海底地形の津浪傳播に及ぼす影響を明かにする目的で模型實驗を始めた.

模型實驗で先づ第 1 に考へなければならないのは similitude の法則を如何に適用するかと云ふ事である. 灣の形, 海岸や海底の様子は全然 similar にしなければならない事は勿論であるが, この他に灣の入口での波の形も similar にしなければならぬ. この 2 つの事柄に注意して所謂 π-方程式より, 求める目的物に關する實物と模型との或る關係式を求める事が出來る. それを利用して實驗結果より津浪當時の海水の流れの早さ, 水の流れ模様或は海水の津浪の爲め溢れる狀況等に關する量的の關係を求める事が出來る.

本實驗報告は僅か 1 ヶ月の豫備的な實驗結果の報告であつて, 今後の模型實驗に對する準備實驗である事を述べておく.

第2編　報　告

(Part II　Reports)

凡　　例

三陸地方津浪の現地に於ける調査は主として那須信治，高橋龍太郎，宮部直巳，西村源六郎，大塚彌之助，高山威雄により行はれたるものなれども，報告編輯に當つては以上の外，小平孝雄，木村隼，保田柱二も之れに加擔せり．

那須信治は北海道，青森及岩手縣の一部．高橋龍太郎は青森，岩手及宮城縣．西村源六郎，高山威雄は岩手，宮城縣．大塚彌之助は岩手縣北部．宮部直巳は宮城，福島，茨城の一部を調査せり．地震觀測結果については專ら保田柱二擔當し，檢潮儀記錄は宮部直巳の蒐集せるものなり．

現地調査は津浪來襲直後より約半ケ年に亘る間に行はれたるものにして，浸水區域，浸水高を主とし是等は全部卷末地圖中に記入せるものゝ原値となれるものなり．但し各調査員の測定値と雖も其の端數において異りたる値を示せる場合もあれども之れは止むを得ざる事とす．

卷末地圖中赤線は浸水限度を示すものにして，限度の判明せざる地域，或ひは狹小にして地圖上に表はし得ざる程度のものは事更に省略せり．又全部赤色とせる所は火災により燃失せる區域を示せり．地圖上の數字は津浪來襲時における海水面を基準とせる浸水高にして，米單位にて之れを示す．浸水高決定に關しては建築物の壁，柱等に殘されたる痕跡，樹枝，電柱，斷崖等に殘置せられたる海草，或ひは針葉樹の一部分海水に浸りて變色せるものを目標として，海面よりの高さを測定せるものにして，其の方法は掌中水準器と卷尺とを以てせり．勿論，其の高さは津浪來襲時に存在したる海水面に基準すべき性質上，測定時の値に潮汐表による補正を施せり．

而して津浪來襲時の海水面は，潮汐表によれば大約平均海水面に相當するを以て，津浪浸水高は平均海水面に基準せるものと爲すも大差なき結果を得．

なほ浸水區域の調査に當つては時日の經過によつて現證の湮滅せるもの少しとせず．此の場合には地方住民の敎示により確實性ありと認めたる場合を採用せり．又地圖中記載なき部分は調査を行はざる地域，或ひは痕跡を認め得ざる地方なれども，多くは浪高の著しからず被害も僅少なる所と考へて差支無きなり．區分地圖中記載すべきものの無き場合には，單に番號のみを一覽表に止めて，省略を敢てせり．

津浪現地寫眞に就いては撮影者と撮影時日とを明記して參考に供せり．

資料としては各被害地の役場，小學校に宛て照會狀を發せる答申書を以てせり．

報告の中にも答申書に基て作製せるもの存在する爲め，兩者の間に多少の重複はあれども止むを得ざる事とす.

索引は各部落別とし，北部より順次南部に及ぼす事とし，部落索引に順序を示せり.又索引中には寫眞，地圖等の番號も並記して各部落に對照せしめたり.

被害統計表は各官廳，町村役場，警察署の調査に基くものにして，調査の進捗に從ひ正確の度の變ずる事は當然の事にして，其の調査月日を並記して參考に供す.

1. 昭和8年3月3日本州東北部海底地震觀測報告

昭和8年3月3日早曉本州東北部の海底に起つた地震は之に伴ふ津浪の爲め沿岸地方に著しき慘害を與へたるが其有感覺區域頗る廣く東京に於ても緩漫なれ共一般に人の眠りを覺す程度のものであつた.

(a) **東京本郷に於ける地震觀測** 地震動の性質緩漫にして振幅大なりし爲め幾多の精緻なる高倍率變位地震計は地震の始めに於て間もなく描針記錄紙より外れて其能力を發揮するを得ざりしが幸に縮率 1/2 强震計, 2 倍地震計及び 1·5 倍地震計に依りて完全な記錄を取る事が出來た. 以下述ぶる所のものは主として 1·5 倍地震計による觀測の結果である. 東京本郷(東經 139 度 46·0 分, 北緯 36 度 42·7 分)に於ける發震時は3日午前2時32分14·1秒にして初期微動繼續時間66秒の後主要動に入り約3分間震動尤も活潑にして振幅大に週期長く地震計記錄による總繼續時間は約2時間に及べり. 最大動は南北動にては初發より2分47秒後に現はれ其重振幅107粍週期 14秒にして東西動にては初發より2分2秒後に現はれ其重振幅134粍週期14秒である. 初動は南北動にて6·5秒間に1·13粍南に動き同時に東西動にて 2·2粍西に上下動に於て 0·05粍上方に動きたれば其方向は南 50° 西(地震計位置の修正を加へ)で同時に上方動を伴ふた.

南北動 大森式水平振子地震計(油制振装置) 据付位置 北 13 度西 重錘の目方 15 瓩 振子の支點と重錘の中心間の距離 75 糎 重錘の中心と描針尖端間の距離 37·5 糎 記錄紙廻轉の速さは 1 分間に 2·3 糎 倍率 1·5 自已振動の週期 33 秒 制振率 1·5

初期微動は週期 25·8 秒なる緩漫な二つの波が主なるもので其上に 13·5秒, 12秒, 10·8 秒, 9·4 秒, 5·4 秒, 4·1 秒, 3·1 秒, 1·2 秒, 0·8 秒, 0·5 秒, 0·3秒等の週期を有する波が重なり合ふて居る. 主要動に於ては初めの 11秒間は振幅小に其週期も 1秒, 0·8秒, 0·5 秒等の急激なものなりしがそれより振幅俄に增大し週期緩漫に約3分間繼續す今此等を順次に列擧すれば.

波動順序 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
振幅(粍) −46·7 +101·5 −82·0 +80·2 −61·4 +32·7 −36·0 +64·7 −92·2 +106·3 −107·0 +85·8 −66·4
週期(秒) 20·8 19·5 21·3 10.4 11·7 17·6 15·6 17·0 15·6 14·0 11·6 10·4
（+ は北方へ，− は南方へ動きたる事を示す）

終期に於ける週期は 10·7 秒，6·1 秒，5·5 秒等である．

東西動　大森式水平振子地震計（油制振裝置）据付位置　東13度北　重錘の目方 10瓩振子の支點と重錘の中心間の距離1米 重錘の中心と描針尖端間の距離50糎 記錄紙廻轉の速さ1分間に 5·9 糎　倍率 1·5　自巳振動の週期 50 秒　制振率 1·5

初期微動は週期 29·5 秒なる緩漫な2つの波が主なるもので其上に 15·4 秒，6·3 秒，3·8 秒，2 秒，1·6 秒，0·8 秒，0·5 秒，0·3 秒等の週期の波が重なり合ふて居る．主要動に於ては初めの 14 秒間は振幅小に其週期も 1 秒，0·5 秒，0·3 秒等の急激なるものなりしがそれより振幅俄に增大し週期緩漫に約3分間繼續す今此等を順次に列擧すれば

波動順序 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
振幅(粍) +79·5 −94·2 +114·0 −134·0 +101·0 −60·0 +34·7 −56·1 +78·0 −69·0 +56·5 −32·7 +33·7
週期(秒) 26·5 15·3 22·4 14·0 16·4 18·3 27·1 10·1 6·7 11·2 8·0 7·7
（+ は東方へ，− は西方へ動きたる事を示す）

終期に於ける週期は 11 秒，6 秒，5.5 秒等である．

上下動　那須式上下動地震計（磁力制振裝置）　重錘の目方 45 瓩　記錄紙廻轉の速さ 1 分間に 5 糎　倍率 7·5　自己振動の週期 20 秒　制振率 3

初期微動に於ける主なる週期は 25·8 秒，20·2 秒，15·5 秒，14·3 秒にして其上に 8·9 秒，2·6 秒，1·4 秒，0·9 秒，0·5 秒，0·2 秒等の週期の波が重なり合ふて居る．初期微動の終りにて描針記錄紙より外れ觀測不能となつた．

(b) 關東觀測網　關東地方に起れる地震を研究するため本所にては適當な地點に同型の地震計（今村式簡單微動計倍率 50，週期 7 秒）を据へ付け地震學教室と協力して觀測に從事せり．今回の地震を此等の地點にて觀測せる結果を次に示す．

第 I 表

場所	發震時	初期微動繼續時間	初動の方向	震度	備考
東京 東經 139°46′·0 北緯 35 42·7	時 分 秒 2 32 14·1	秒 66·0	南 50° 西,上	III (輕震)	

三　鷹 東經 139°32·'5 北緯 35 40.3	2　32　14·7		南 45° 西,上	III	初期微動の終りにて描針外る
筑　波 東經 140°6·'6 北緯 36 12·7	2　32　04·7	57·0		III	主要動の始めにて描針外る
鎌　倉 東經 139°32·'7 北緯 35 18·5	2　32　21·9	68·0	南 42° 西,上	III	最大振幅（週期） 南北動…245 粍（6·6 秒） 東西動…296·5 粍（6·6 秒）
三　崎 東經 139°37·'1 北緯 35 9·4			南 30° 西	III	初期微動の終りにて描針外る
清　澄 東經 140°9·'0 北緯 35 9·4	2　32　19·7	68·3	南 45° 西	III	主要動に入り描針外る
秩　父 東經 139°4·'9 北緯 35 58·9			南 50° 西	III	初期微動の終りにて描針外る
東　金 東經 140°21·'6 北緯 35 34·0			南 41° 西	III	同　上
佐　倉 東經 140°14' 北緯 35 45			南 43° 西	III	同　上
伊　東 東經 139°5·'7 北緯 34 57·9			南 52° 西	II （輕震輕き方）	同　上
小　山 東經 138°59·'0 北緯 35 21.3			南 51° 西	II	同　上

震央　青森，秋田各測候所及仙臺向山觀測所（東北帝國大學所屬）にて今村式 2 倍地震計記象より得たる初期微動繼續時間は夫々 53·9 秒，50·0 秒及 40·0 秒にして此等及關東觀測網諸點に於ける觀測の結果を綜合すると震央は東經 144 度，北緯 38·5 度の地點で深さは 10 粁以內なるべしと推せらる．

餘震　本震は幾多の餘震を伴ふた．次表は東京本郷にて微動計によつて觀測した結果である．表中最初のものと主震との間には尙若干の餘震ある可き筈なるも此等は主震に妨げられ觀測不能に陷つた．

第 II 表

番號	發震時 昭和8年3月				繼續時間		最大動			
					初期微動	總	東西動		南北動	
	日	時	分	秒	秒	分	振幅 粍	週期 秒	振幅 粍	週期 秒
1	3	5	44	13·7	64·0		2·670	5·5	3·600	6·0
2		7	37	27·4	60·0	15	0·094		0·100	
3		9	20	05·5	60·0	20	0·134		0·100	
4		13	39	47·0		30	0·280	3·8	0·550	4·3
5		18	14	04·4	72·8		1·100	5·5	0·830	4·3
6		18	39	57·9	69·6		0·734		0·500	
7		19	06	12·2	65·0	29	0·200		0·200	
8		19	33	36·7	64·0	18	0·467			
9		20	58	02·7	60·0	18	0·107		0·060	
10		21	15	38·6		28	0·100			
11	4	0	03	40·0	61·0	36	0·219	3·3	0·300	3·0
12		0	52	13·3	62·0	22	0·133	3·7	0·080	3·8
13		1	13	13·5	63·0	30	0·053		0·070	
14		3	47	54·3	60·0	16	0·120		0·140	
15		4	07	47·2	63·0	28	0·186		0·220	
16		4	51	06·9	61·0	12	0·053			
17		5	20	54·0	62·0	17	0·093		0·120	
18		15	46	17·0	62·0	15	0·037		0·022	
19	5	10	27	02·0	62·0	8	0·052		0·019	
20	6	5	48	00·5	63·0	6	0·021			

2. 驗 潮 儀 記 錄

全國諸方に在る驗潮儀によつて記錄された三陸津浪の記象を蒐集した．本邦の記錄の大部分は既に中央氣象臺の報告せられたものと同一である．第 1 圖には是等の記錄された檢潮儀の所在位置を示してある．第 8～32 圖に其等の記象が示してある．第 1 圖は驗潮所の分布を示し，尙驗潮儀所在地附近の詳細な海圖は第 2～7 圖にその判然してゐるものだけを示しておいた．

下關，佐世保，及び高雄の記象は，津浪の影響を認め難きこと，忍路，輪島，元山等の記象に等しいので，此處には割愛した．

是等の記象から津浪の到達せる時間，その初相等を判讀することは却々困難である．それ等の問題については，別項の論文を參照されたい．

外國へ照會したもの丶中，Manila と Wellington とでは，津浪らしきものを認めなかつた旨を書面で回答してきた．America の Coast and Geodetic Survey でも Sitka の分は記錄不明瞭の趣で送つてくれなかつた．Sydney, Melbourne に於ける記象には津浪の襲來を的確に認められるやうな標識が見分けられない．潮汐の曲線に重つて灣の副振動らしいものも不斷に續いてゐる．Melbourne に於ける記象に對して

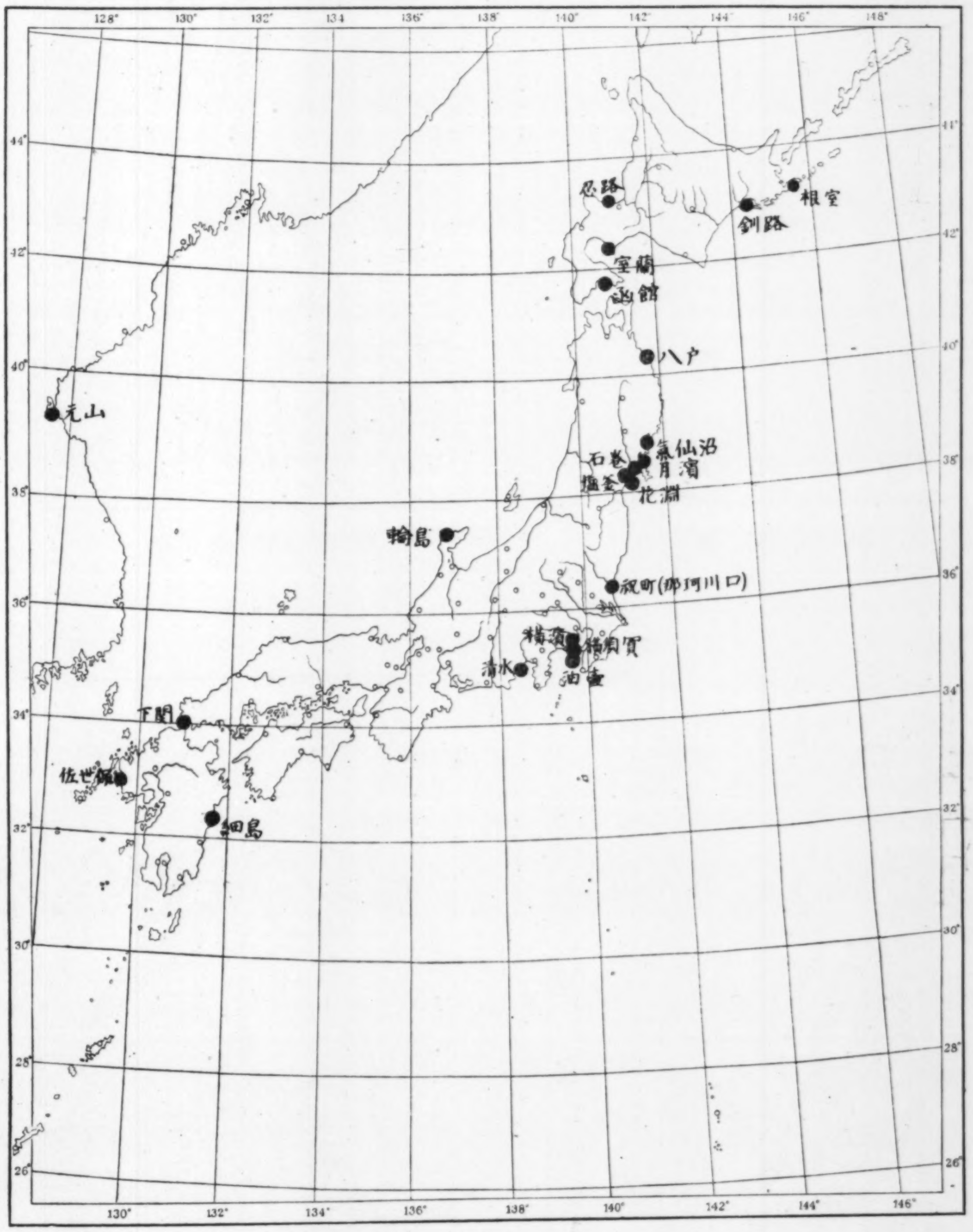
第 III 表 Weather, Wind Tides.

POINT LONSDALE LIGHTHOUSE Station

Date	Time	Baro	Wind	Force	Weather	Tides		
III, 2nd.	6 a.m.	29-90	W	2	CM.	1	F	12·15 a.m.
	Noon	30-07	W	2	BCM	3	„	3·30 a.m. HW
	6 p.m.	30-01	S	3	„	1	Eb.	6·30 p.m.
	M.N.	30-06	S	2	CM	3	„	9·50 p.m. LW
3rd.	6 a.m.	29-98	NE	2	BCM	1	F	1·0 a.m.
	N	30-40	NE	1	BCM	3	„	4·0 a.m.
	6 p.m.	29-94	NE	2	CM	1	E	7·10 p.m.
	M.N.	29-82	N	1	CM	3	„	10·30 „
4th.	6 a.m.	29-16	N	2	CM	1	F	1·35 a.m.
	N	29-79	SW	4	OM	3	„	4·45 „
	6 p.m.	29-83	S	3	GM	1	E	8·0 p.m.
	M.N.	29-88	S	2	CM	3	„	11·0 „

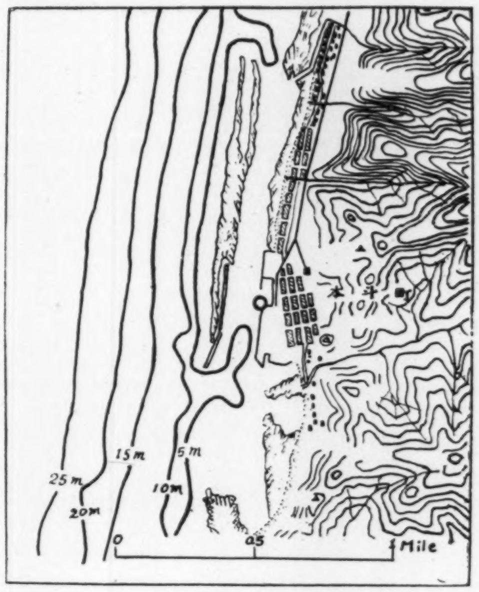
は，灣の副振動等が氣象と關係するらしく，その頃の氣象狀況が付記されてあつたので之も添付しておく.（第III表）

南米 Chili の Iquique に於ける記錄は時間のスケールが縮めてある爲めに週期を讀みとることが殆ど不可能である. この Iquique の記錄は地震學教室の松澤博士の許に送られたもので，同博士の好意によりこゝに掲載されたものである.

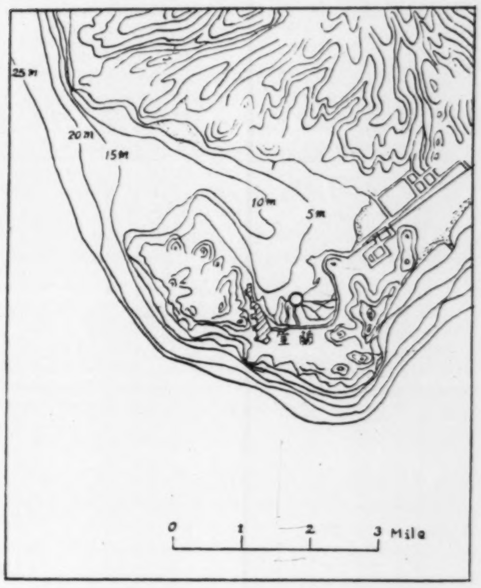


(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

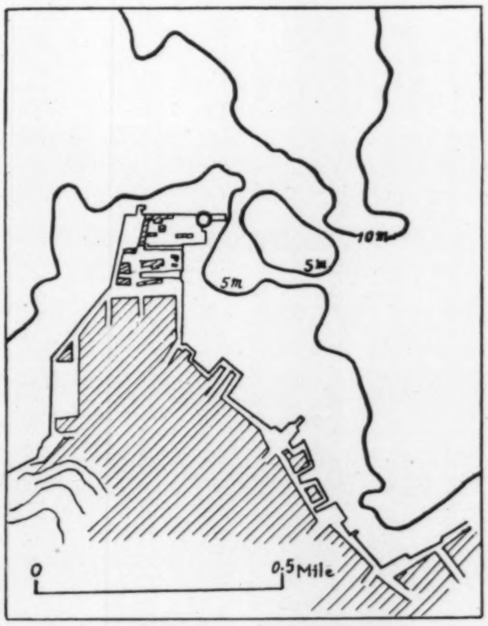
第 1 圖



第 2 圖　樺太本斗港



第 3 圖　室　蘭　港

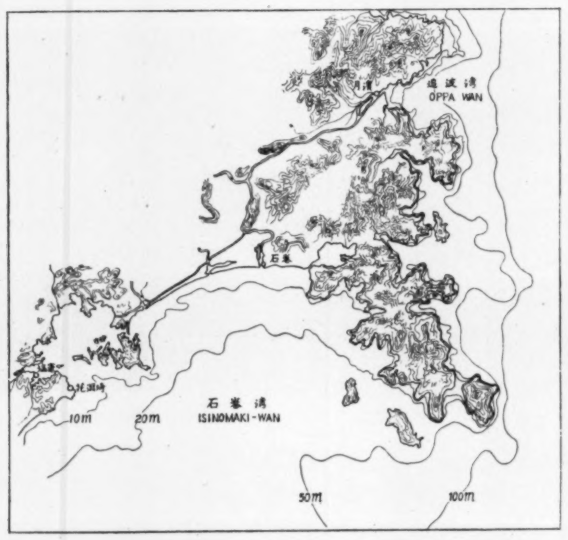


第 4 圖　函　館　港

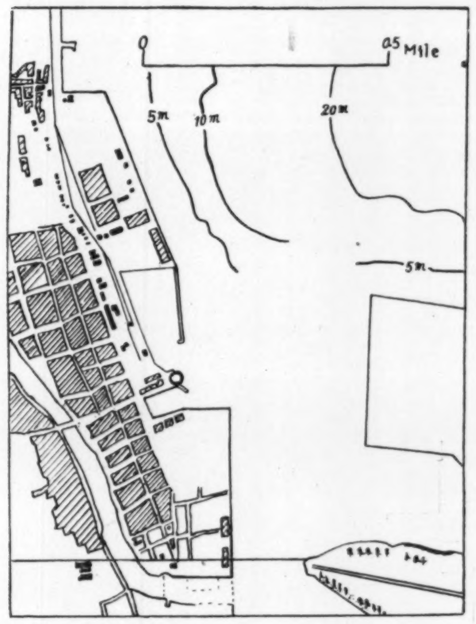
第 5 圖　横須賀港

(○驗潮儀所在)

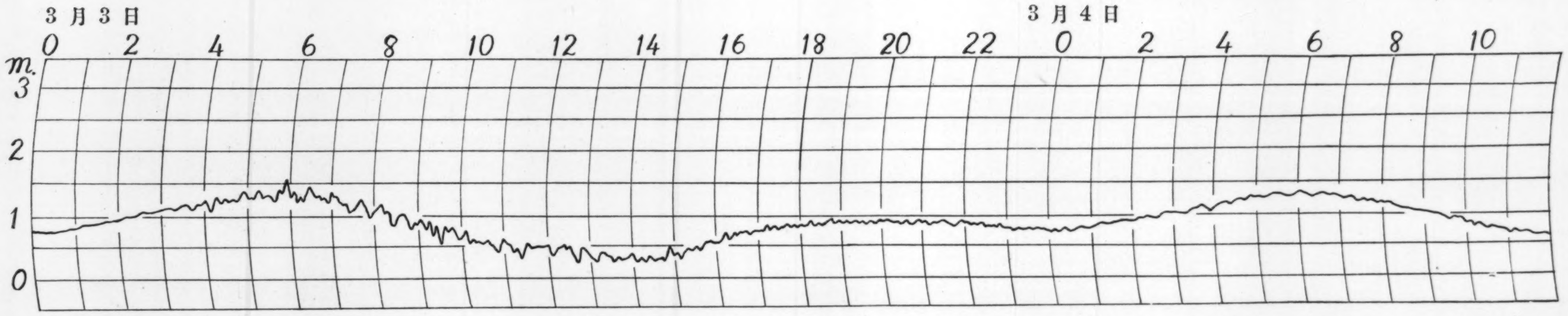
(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



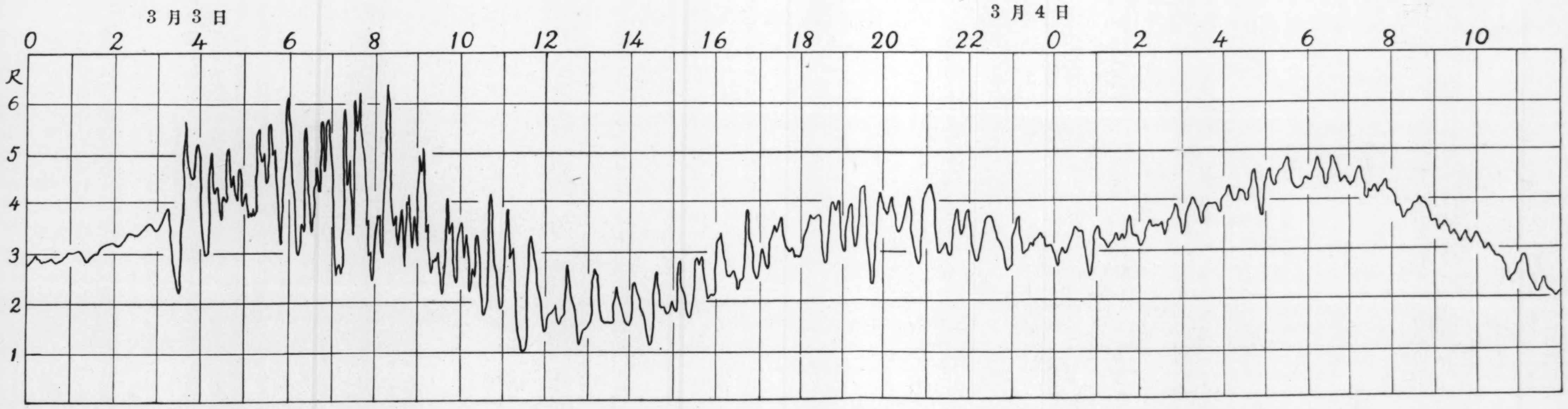
第6圖　石巻港附近
(○ 驗潮儀所在)



第7圖　靜岡縣清水港
(○ 驗潮儀所在)

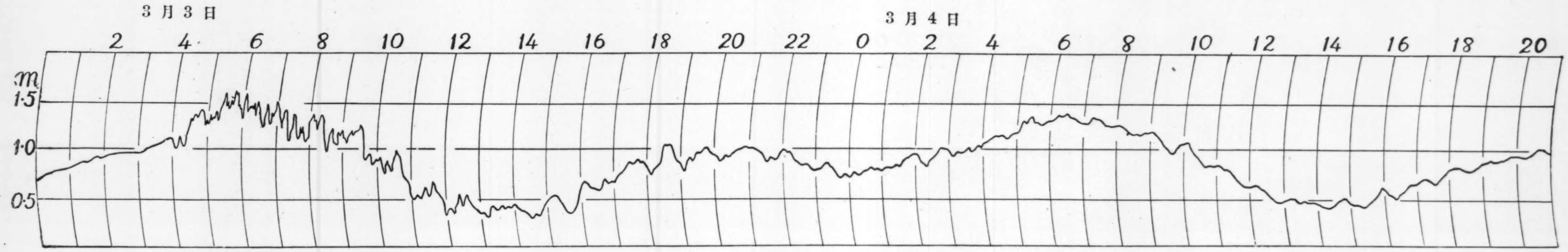


第 8 圖　根室 (Nemuro)

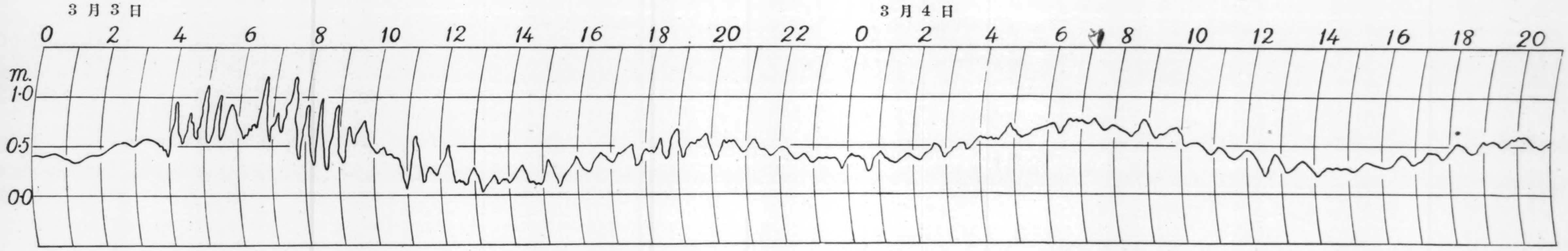


第 9 圖　釧路 (Kusiro)

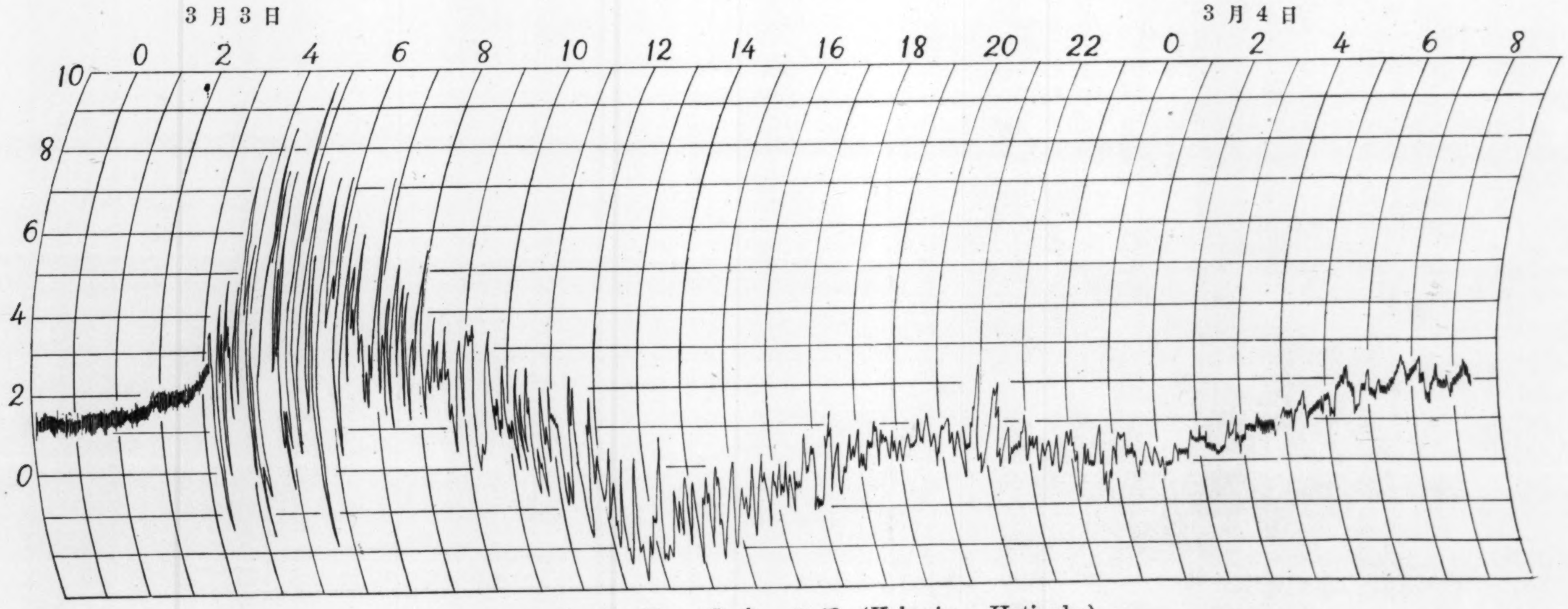
(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



第 10 圖　室蘭 (Muroran)

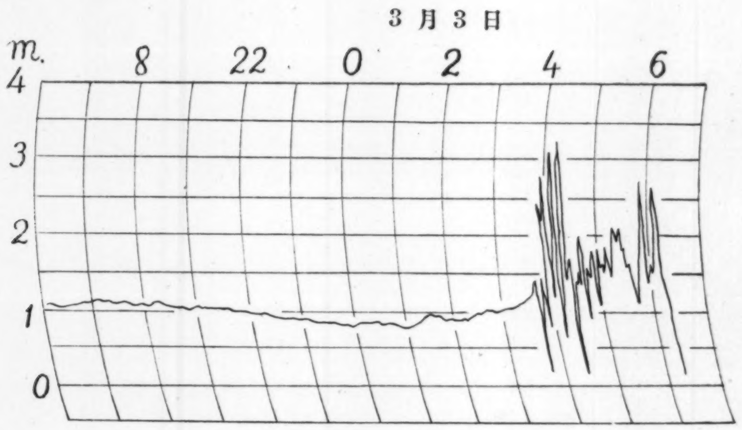


第 11 圖　函館 (Hakodate)

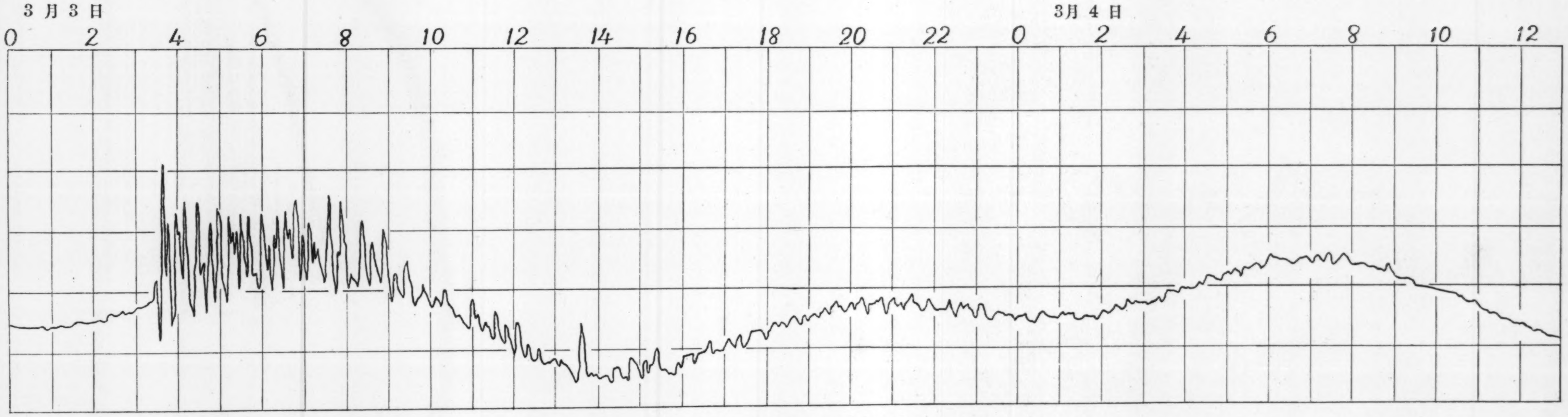


第 12 圖　蕪島, 八戸 (Kabusima, Hatinohe)

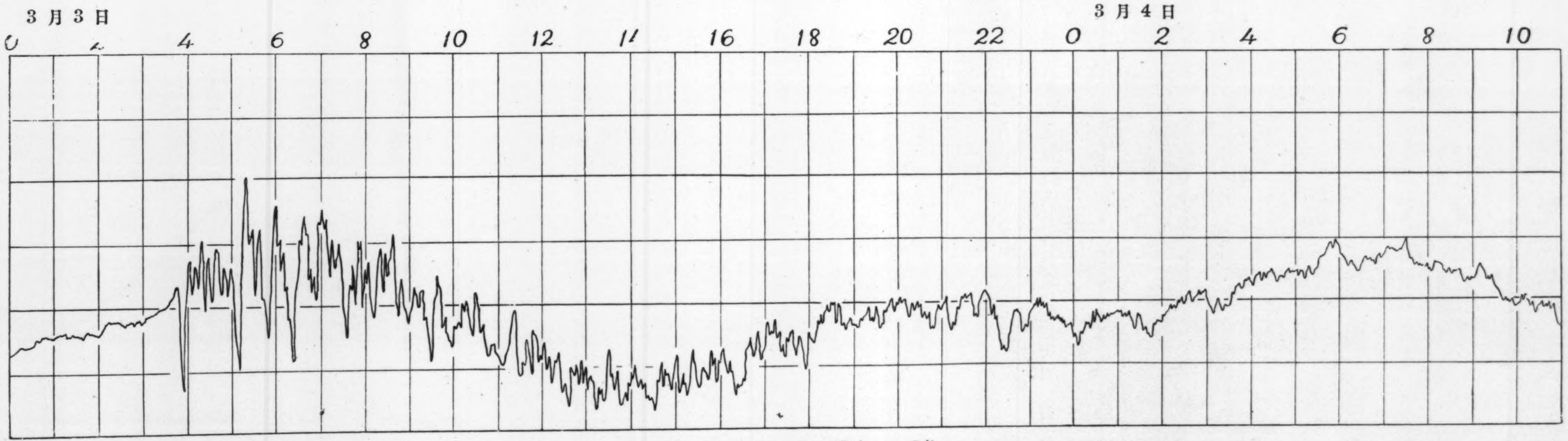
(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



第 13 圖 氣仙沼 (Kesennuma)

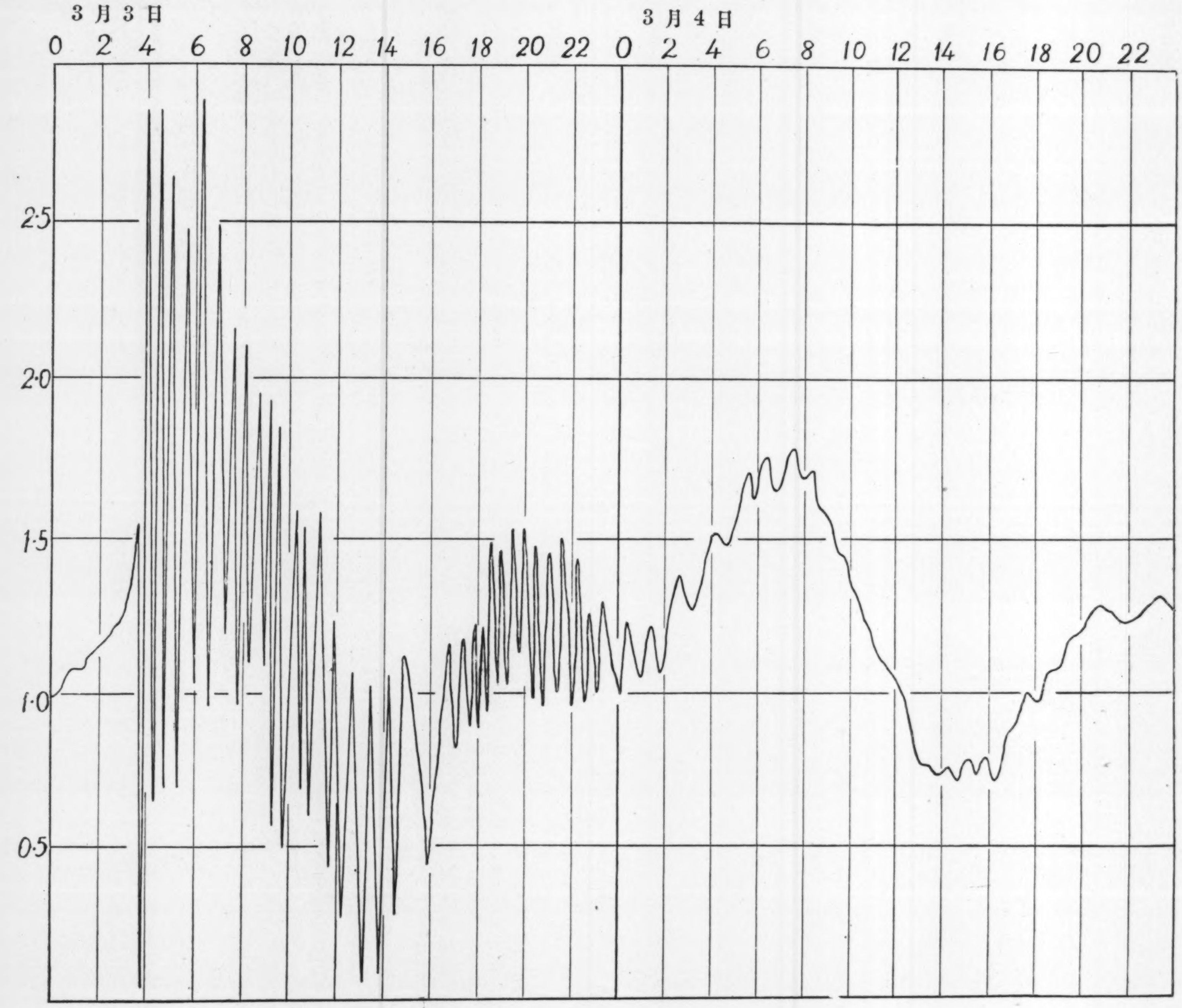


第 14 圖 月濱, 追波灣 (Tukihama, Oppa-Wan)

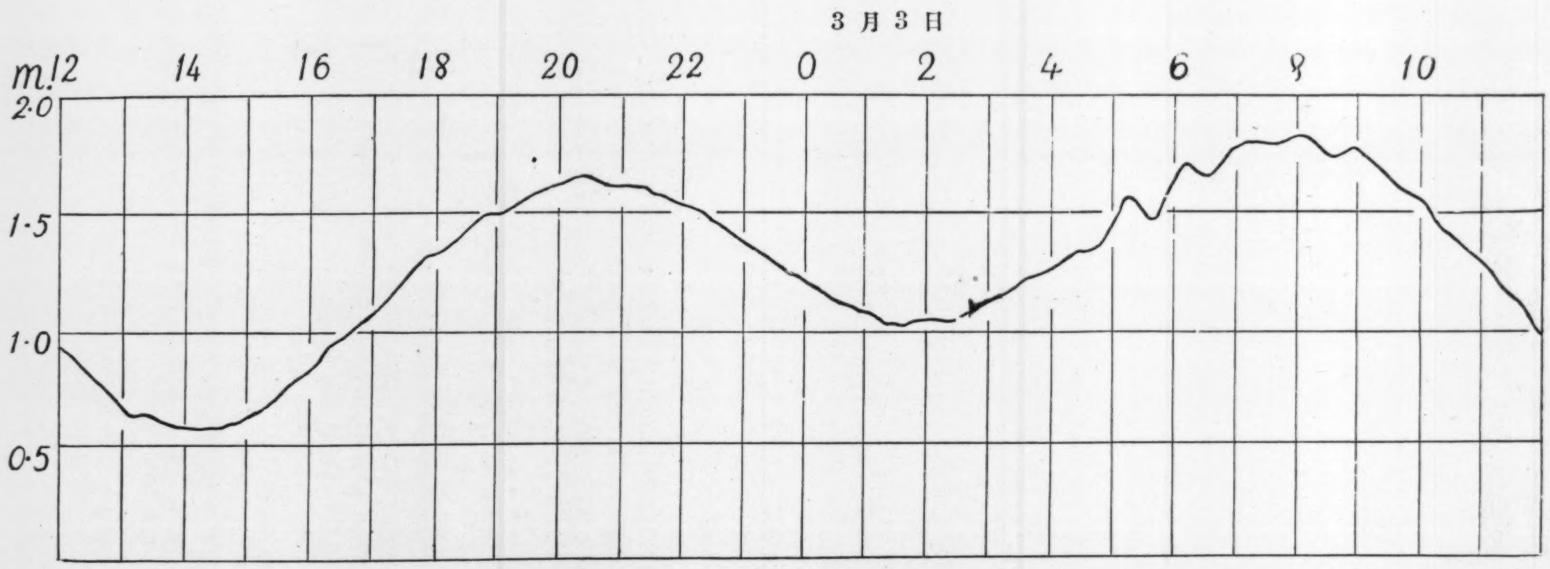


第 15 圖 石巻 (Isinomaki)

（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）

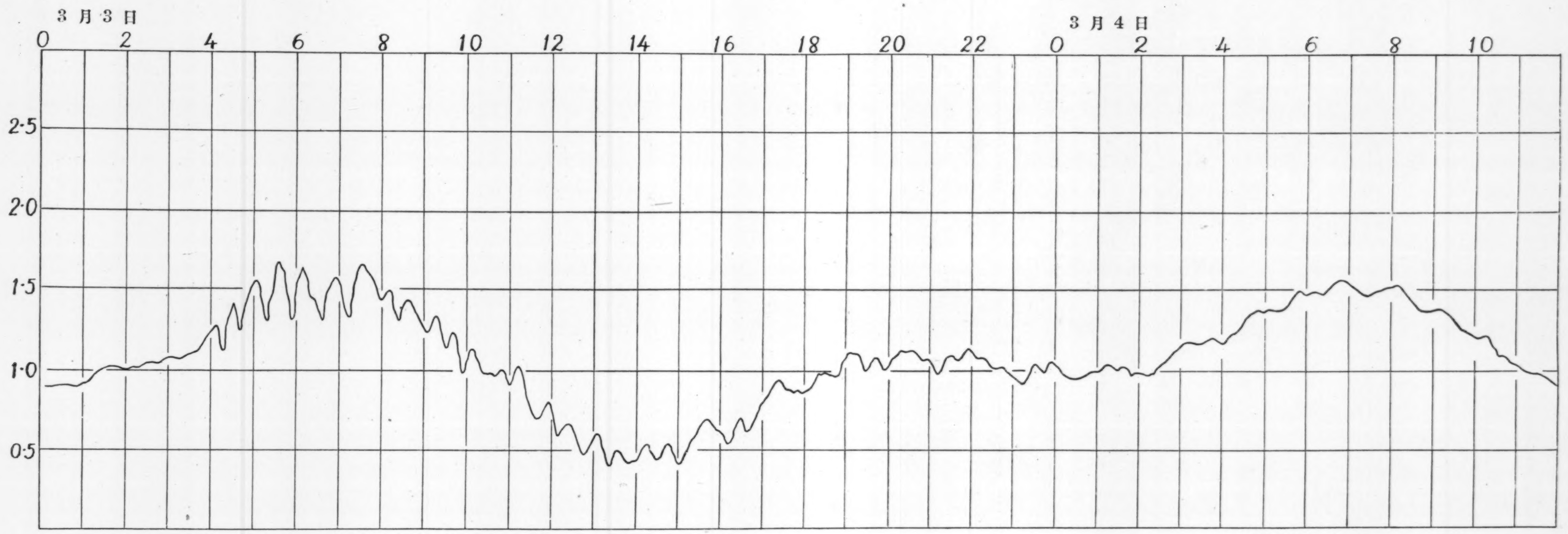


第 16 圖　花淵崎, 鹽釜 (Hanabutizaki, Siogama)

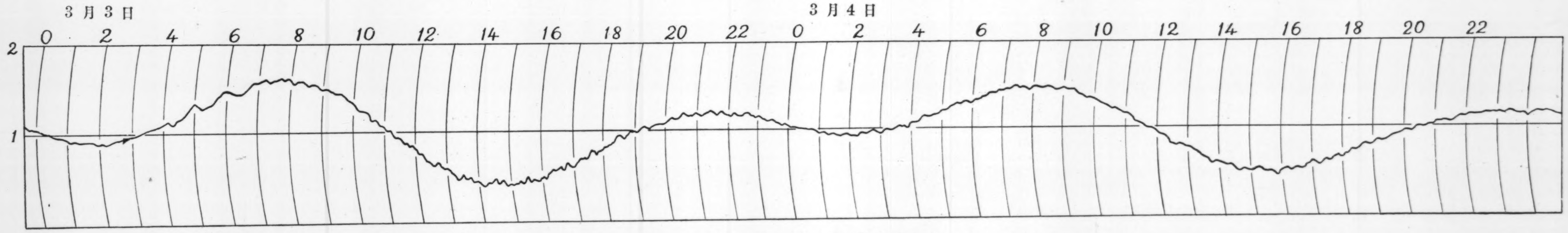


第 17 圖　横濱 (Yokohama)

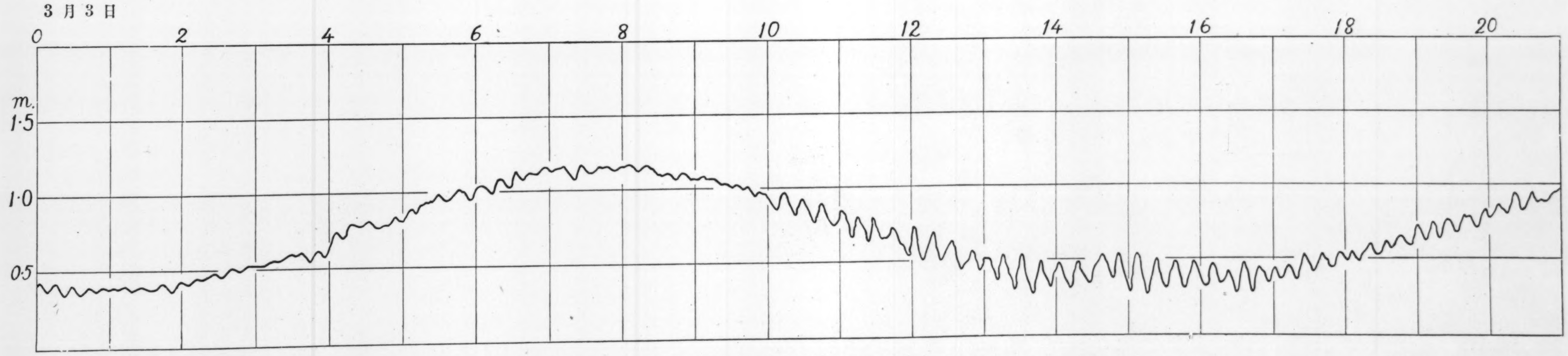
(震研彙報別册、第一號、報告圖版)



第 18 圖 鹽 釜 (Siogama)

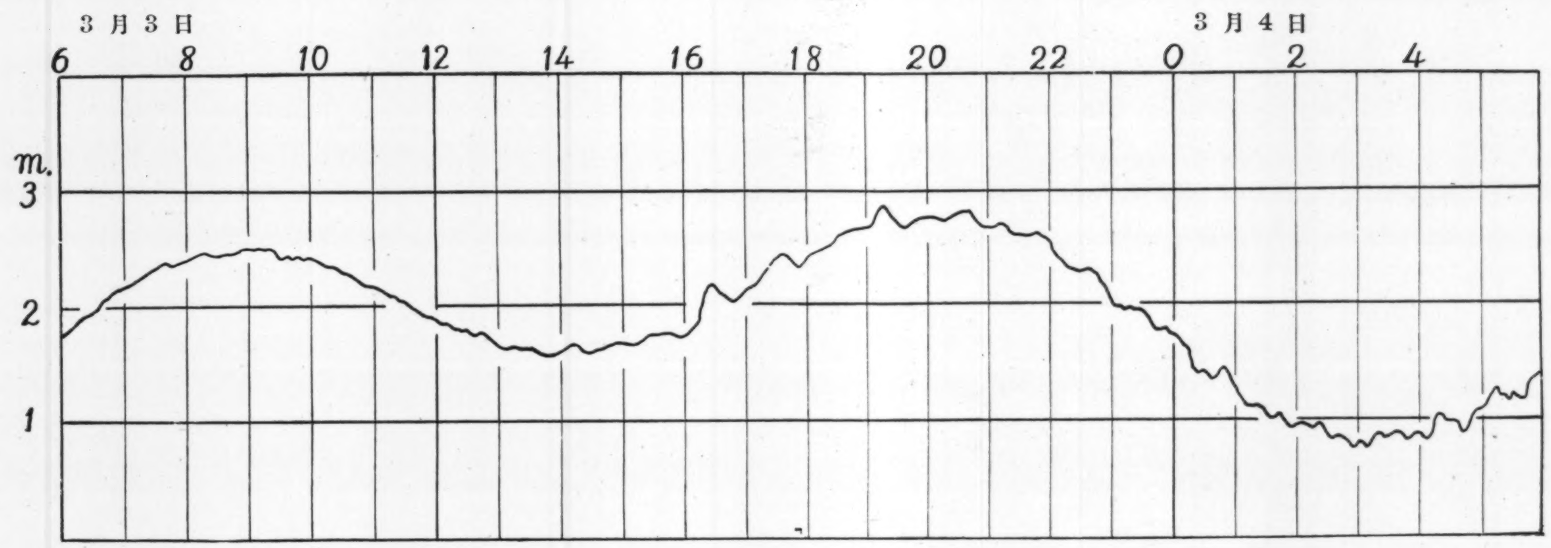


第 19 圖 横 須 賀 (Yokosuka)

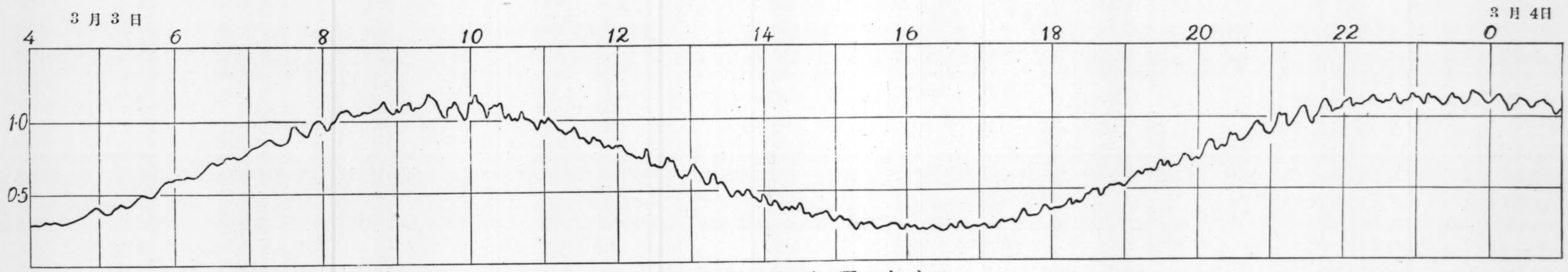


第 20 圖 油 壺 (Aburatubo)

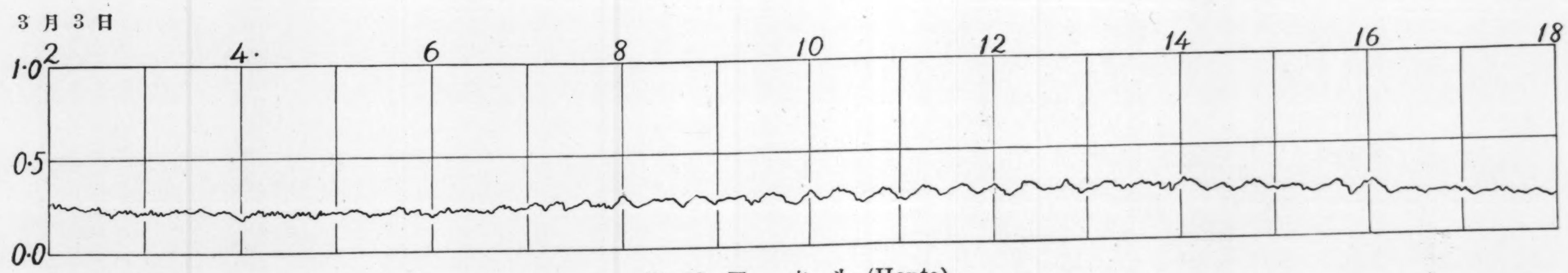
(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



第 21 圖 清 水 (Simidu)

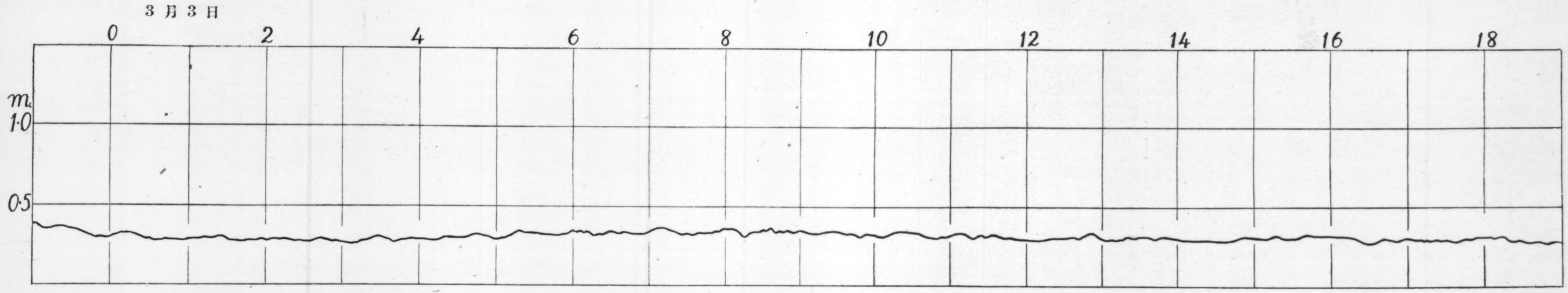


第 22 圖 細 島 (Hosozima)

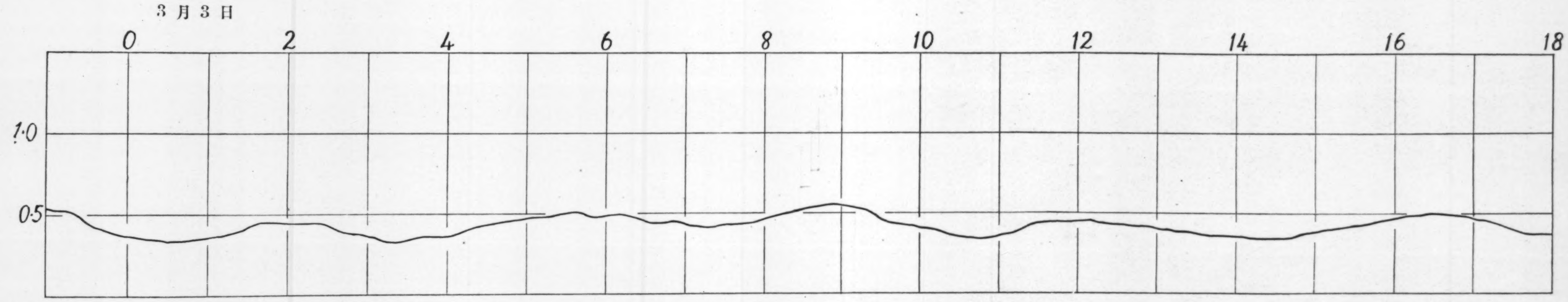


第 23 圖 本 斗 (Honto)

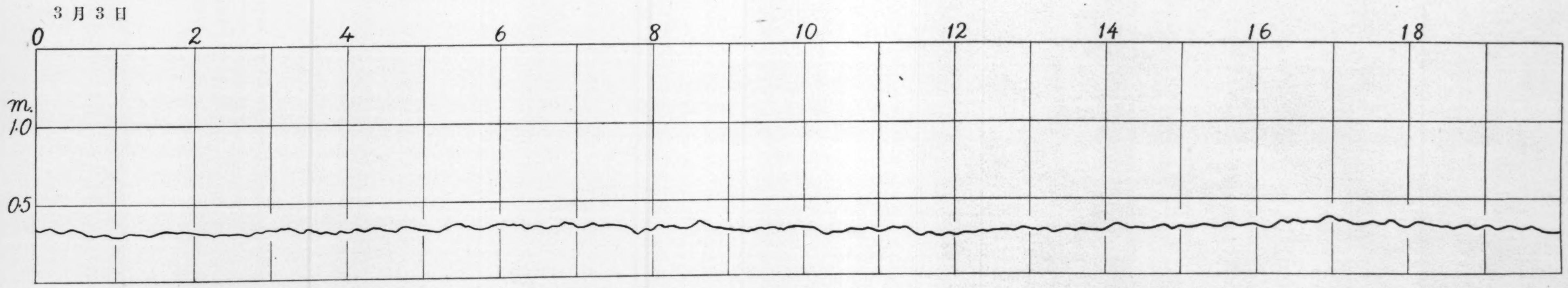
(震研彙報別册、第一號、報告圖版)



第 24 圖　忍 路 (Osyoro)

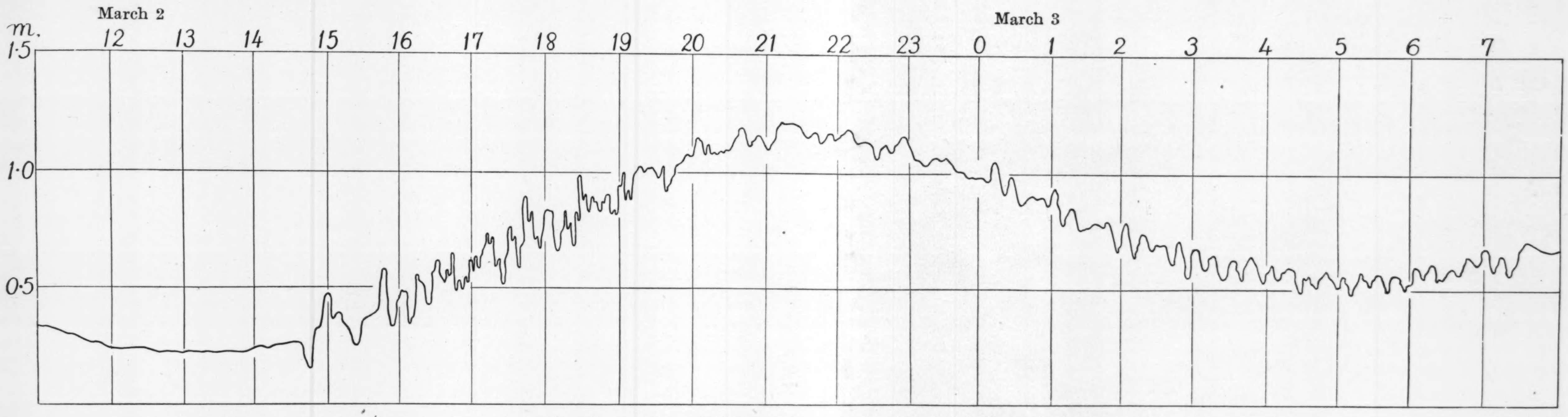


第 25 圖　元 山 (Genzan)

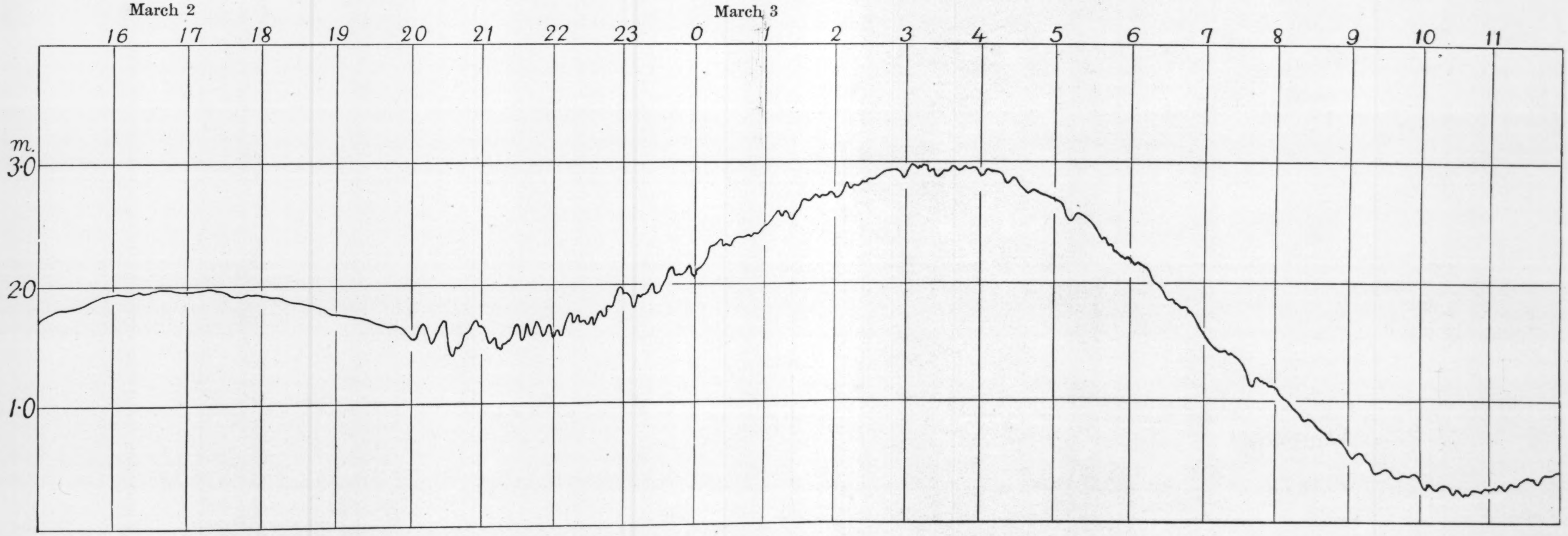


第 26 圖　輪 島 (Wazima)

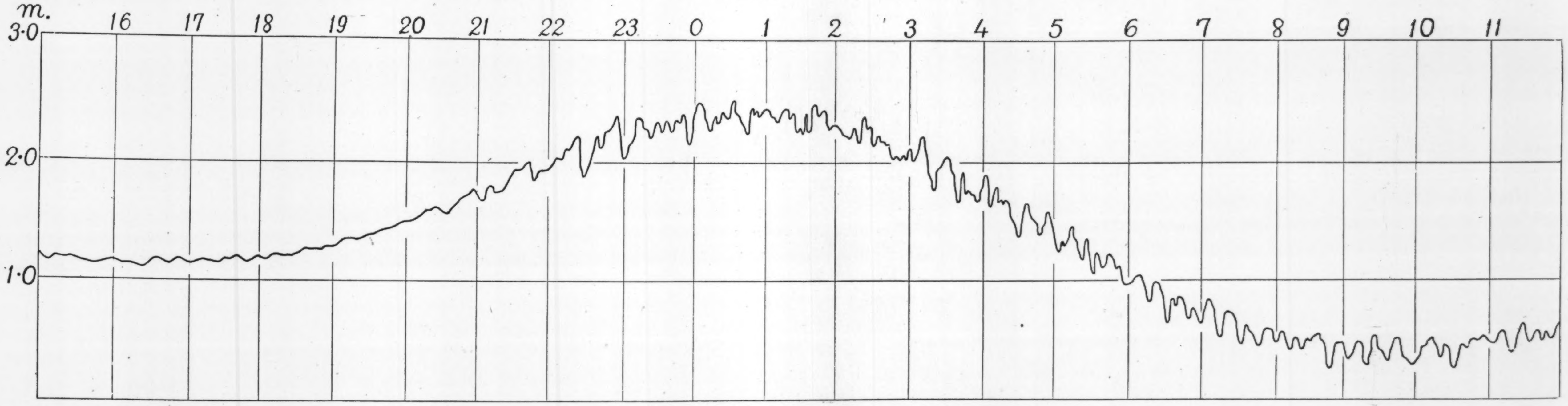
(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



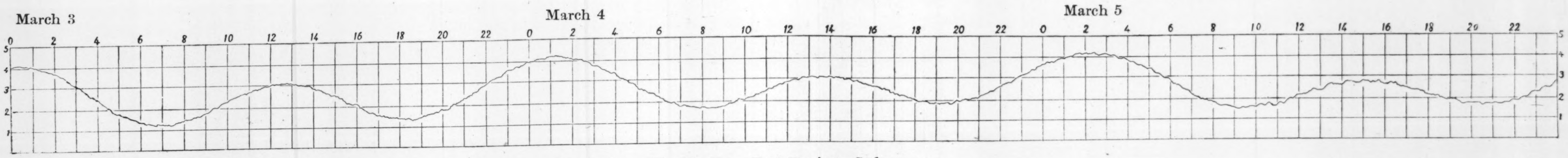
第 27 圖 Honolulu, Hawaii. Standard time: 157°30′W



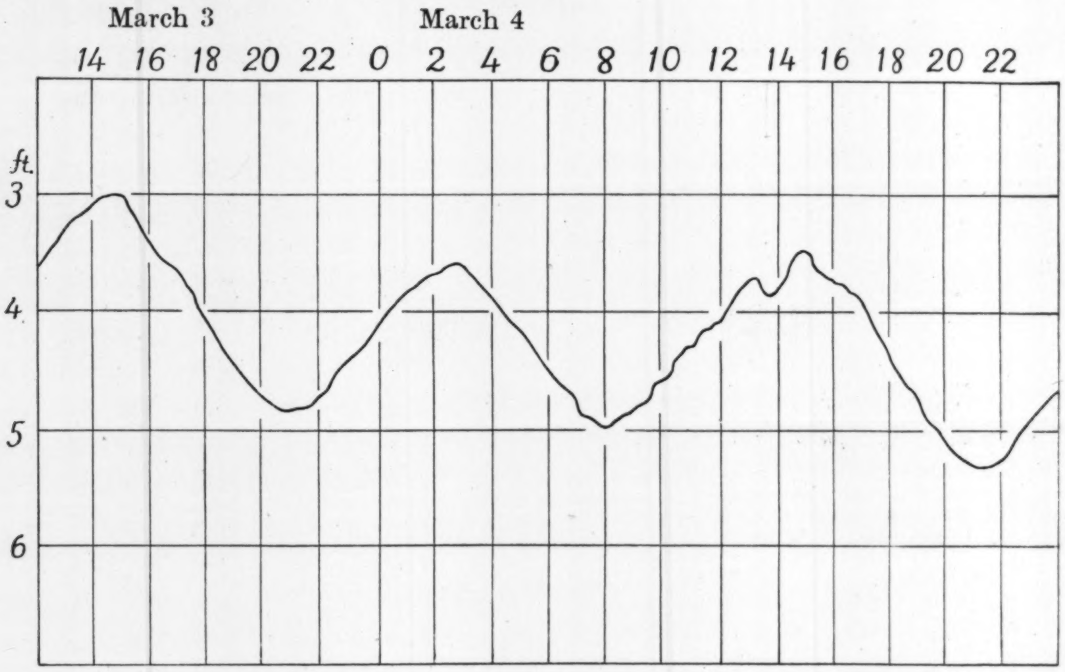
第 28 圖 San Francisco. Standard time: 120°W



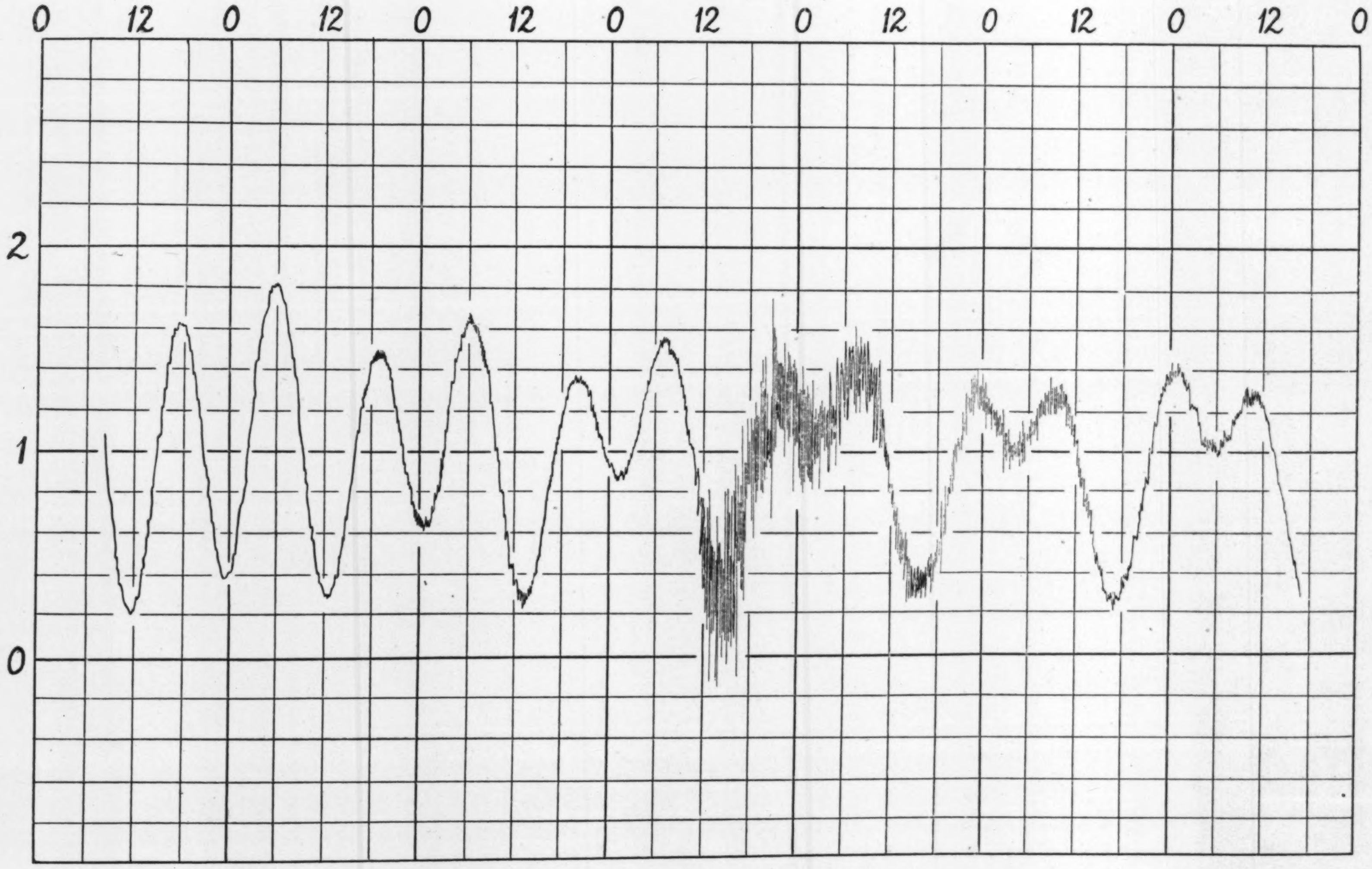
第 29 圖　Santa Monica.　Standard time : 120°W



第 30 圖　Fort Denison, Sydney.



第 31 圖 Williamstown Tide Gauge, Melbourne. Standard time : 150°E



第 32 圖 Iquique, Chili. Standard time 60°W

(震研彙報別册、第一號、報告圖版)

3. 津浪被害及狀況調査報告

市 町 村 索 引

北 海 道 之 部

根 室 國 之 部

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
根 室 郡			
根室町	29	I, (1)	
根室	29		
花咲	29		
和田村	29	I, (1)	
落石	29		

釧 路 國 之 部

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
厚 岸 郡			
厚岸町	29	I, (3)	
釧路市	29	I, (4)	
白 糠 郡			
白糠村	29	I, (5)	
音別村	30	I, (6)	

十 勝 國 之 部

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
十 勝 郡			
大津村	30	I, (6)	
厚内	30		
廣 尾 郡			
茂寄村	30	I, (8). 1.2	
廣尾	30		
濱フンベ	30		
オナオベツ	30		
音調律	30		

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
ルベシベツ	30		
タニイソ	30		
日高國之部			
幌泉郡			
幌泉村	30	I,(8).4.5.6.7	
ビタタヌンケ	30		210
オニトツプ	30		
猿留	30		
サクバイ	30		211〜213
庶野	31		217〜220, 222
トセツプ	31		216, 223
フンコツ	31		214〜215
ルーラン	31		
チヒラ	32		
小越	32		
襟裳岬	32		
油駒	32		
歌露	32		
歌別	32		
幌泉	32		221, 224〜225
様似郡			
様似村	32	I, (8). (9). 8. 9	
誓內	32		
幌滿	32		
エハオイ	32		
冬島	32		
様似	33		
浦河郡			
浦河町	33	I, (9). 11	

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
荻伏村	33	I, (9). (10). 12. 13	
三石郡			
三石村	33	I, (10). 14	
靜內郡			
下下方村	33	I, (10). (11). 15. 16. 17	
新冠郡			
新冠村	33	I, (11). 18	
沙流郡			
厚別村	33	I, (11)	
厚別	34		
門別村	34	I, (11)	
門別	34		

膽振國之部

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
勇拂郡			
苫小牧町	34	I, (13)	
白老郡			
社臺村	34	I, (13)	
白老村	34	I, (13)	
幌別郡			
登別村	34	I, (14)	
室蘭市	34	I, (15). (20)	
ホロモイ	34		
ベキリウダ	34		
有珠郡			
伊達村	34	I, (15)	
エントモ岬	34		
虻田郡			
辨部村	34	I, (16)	
禮文	34		

山越郡	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map. No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
長萬部村	35	I, (16). (17)	
訓縫	35		
八雲町	35	I, (17). (18). 19. 20	
黑岩	35		
遊樂部	35		
山越	35		

渡島國之部

茅部郡			
森町	35	I, (19). 22. 23. 24	
石倉	35		
濁川	35		
鷲ノ木	35		
砂原村	35	I, (20). 25	
鹿部村	35	I, (20)	
龜田郡			
錢龜澤村	36	I, (21)	
根崎	36		
湯ノ川村	36	I, (21)	
函館市	36	I, (21)	
上磯郡			
木古內村	37	I, (22)	
知內村	37		

青森縣之部

下北郡（青）			
東通村	38		
小田野澤	38		
白糠	38		
尻屋	38		

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
岩屋	38		
大畑村	38		
湊	38		
正津川	38		
上野	38		
二枚橋	38		
木ノ邊	38		
釣谷濱	38		
赤川	38		
上北郡（青）			
六ケ所村	38	II, (1)	
泊	38		
鷹架	38		
三澤村	39	II, (4)	
谷地頭	39		
淋代	39		
四川目	39		226
三川目	40		
百石町	40	II, (5)	
一川目	41		
川口	41		227～230
三戸郡（青）			
市川村	43	II, (6)	
橋向	43		
下長苗代村	43	II, (6)	
八太郎	43		
八戸市（青）			
八戸市	43	II, (7.8.9)	
小中野	43		

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
湊	44		
白銀	44		
鮫	44		231
白濱	44		
深久保	44		
種差	44		
法師濱	44		
大久喜	44		
金濱	44		
階上村	44	II, (9. 10)	
道佛(字大蛇)	44		
追越	45		
榊	45		
小舟渡	45		

岩手縣之部

九戸郡(岩)

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
種市村	46	II, (10. 11. 12)	
平內	46		
川尻	46		
横手	46		
八木	46		232
中野村	46	II, (12. 13)	
中野	47		
小子內	47		
夏井村	47	II, (14)	
半崎	47		
久慈灣	47	II, (14)	233～234
長內村	48	II, (14. 15. 16)	
二子	48		

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
小袖	48		
宇部村	48	II, (16)	
久喜	49		
野田村	49	II, (16.17.18.19)	
廣內	49		
野田	49		
三日市場	49		
米田	49		
玉川	49		
安家	49		

下閉伊郡（岩）

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
普代村	50	II, (19)	
堀內	50		
澤	51		
白井	51		
力持	51		
普代	51		
太田名部	51		
田野畑村	51	II, (21.22)	
明戸	52		
羅賀	52		239
平井賀	52		235
嶋ノ越	52		336
切牛	52		237〜238
小本村	53	II, (22.23)	
小本	53		
中野	54		
茂師	54		
田老村	54	II, (23.24)	

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
攝待	55		240
青ノ瀧	56		
重津部	56		242
乙部野	56		243〜244
田老	56		241, 245
小港	56		
崎山村	57	II, (24. 25)	
女遊戸	57		
中ノ濱	57		
宿	57		
日出島	57		
大澤	58		
鍬ケ崎町	58	II, (25)	
宮古町	58	II, (25)	246
磯鷄村	59	II, (25)	
磯鷄	59		
高濱	59		
金濱	59		
太田濱	59		
白濱	59		
津輕石村	59	II, (25. 26)	
津輕石	59		
赤前	60		
重茂村	60	II, (27. 28. 29)	
追切	60		
閉伊崎	61		
鳥島	61		
立濱	61		
境神	61		

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
鵜磯	61		
荒巻	61		
音部	61		247～248
重茂	61		
里	61		249～250
與奈	62		
種子刺	62		
魹崎	62		251～253
姉吉	62		354～266
千鶏	63		257
石濱	63		
川代	63		258
大澤村	63	II, (29. 30)	
山田町	64	II, (30)	259, 263, 264
飯岡	64		
織笠村	65	II, (30)	
船越村	65	II, (29. 30. 31. 32)	
船越	65		
田ノ濱	65		262～264
船越村の地峽	66		261
大浦	66		
上閉伊郡（岩）			
大槌町	67	II, (32. 33)	269～270
吉里吉里	67		268～269
浪板	67		
赤濱	67		
安渡	67		267
大槌	67		
鵜住居村	68	II, (33. 34. 35)	

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map. No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
室ノ濱	68		
片片	68		
鵜住居	68		
箱崎	68		
白濱	69		
大假宿	70		
桑ノ濱	70		
兩石	70		260
水海	70		
釜石町	70	II, (34. 36)	272, 274～285
越路	70		
瀧ノ澤	70		
釜石	70		273
嬉石	72		281, 284, 286
平田	72		
石濱	73		
白濱	73		
氣 仙 郡（岩）			
唐丹村	73	II, (36)	
花露邊	73		
本鄉	73		287～289
小白濱	75		290～292
片岸	76		293
下荒川	76		294
大石	76		295
吉濱村	76	II, (38. 39)	
千歳	76		
根城	76		
本鄉	76		256～297

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
越喜來村	77	II, (38. 39. 40)	
崎濱	77		299
浦濱	78		298, 300～301
泊	79		302
下甫嶺	79		303～304
鬼澤	79		
綾里村	79	II, (40. 41)	
小石濱	79		305
砂子濱	79		306
綾里灣	80		
白濱	80		307～309
野々前	82		310～311
田濱	82		315
綾里	82		312～314
石濱	83		316
赤崎村	83	II, (40. 42)	320
合足	83		317～319
長崎	83		
千丸	84		
小外濱	84		
蛸之浦	84		320
淸水	85		322, 324
永濱	85		323
山口	86		
生形	86		
宿	86		325
盛町	87		
大船渡町	87	II, (42)	
大船渡	87		327

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No,)	寫眞番號 (Fig. No.)
笹ヶ崎	88		328
永澤	88		
平	88		302
下船渡	89		
珊瑚島	89		
末崎村	89	II, (42. 43)	
船河原	89		330
石濱	89		
細浦	90		326, 331
小細浦	90		332
碁石	90		
泊里	91		334
中井	91		
門ノ濱	91		
梅眞	91		
廣田村	91	II, (43)	
長洞	92		
大野灣	92		
大野	92		
花貝	92		
畑	92		
六ヶ浦	92		
岩倉	92		
根岬	92		
集	92		
金室岬	93		336
泊	93		337～338
越田	94		
大陽	94		339～340

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
小友村	94	II, (43)	
蛇ケ崎	94		
唯出	94		333, 335
獺澤	95		
矢ノ浦	95		342
鳥島	95		
鹽谷	95		
三日市	95		
兩替	96		
米崎村	96	II, (44)	
濱砂	96		
脇ノ澤	96		
沼田	97		
高田町	97	II, (44)	
長砂	97		
高田松原	97		343～345
氣仙村	98	II, (45)	
長部	99		341, 346, 351
双六	99		
要谷	99		
福伏	99		

宮城縣之部

本吉郡（宮）

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
唐桑村	100	II, (45. 46. 47)	
大澤	100		347
館	100		
載釣	100		352
堂角	101		
只越	101		348～350

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
白濱	102		
高石濱	102		
石濱	102		353
馬場	102		354
中井	103		
瀧濱	103		
御崎岬	103		
大立	103		
下ノ濱	103		
長濱	104		
津本	104		355
神止	104		
小鯖	104		358
鮪立	105		356
藤濱	105		
宿	105		
舞根	106		
日向貝	106		
大島村	106	II, (46. 49)	357
外濱	108		
廻館	108		
長崎	108		
通島崎	108		
横沼	108		
駒形	108		
要害	108		360
淺根	108		
高井	108		
田尻	108		

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
浦ノ濱	108		
大水	108		
磯草	108		
鹿折村	108	II, (46)	
鶴ケ浦	108		
梶ケ浦	109		
氣仙沼町	109	II, (48)	
內ノ脇	109		
松岩村	109	II, (46)	
片濱	109		
尾崎	109		
階上村	110	II, (46. 49)	
臺ノ澤	110		
川原	110		
七半澤	110		
濱	110		
波路上	111		359
崎野	111		
岩井崎	111		
旭崎	111		
大谷村	112	II, (50)	362
大谷	113		361
明神崎	114		364
館鼻崎	114		
日門	114		
前濱	114		
赤牛	114		
御嶽村	115	II, (50)	
大澤	115		

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
風越	115		
登米澤	115		
小泉村	115	II, (50. 51)	
小泉	115		365～366
二十一濱	115		363
今朝磯	116		
藏內	116		
歌津村	116	II, (51)	
港	116		367
田ノ浦	117		368
石濱	117		370
名足	117		
中山	118		
馬場	118		
泊	118		371
管ノ濱	118		
伊里前	118		372
寄木	118		369
韮ノ濱	118		373
志津川町	119	II, (51. 52. 53)	374～377
荒戸	119		
平磯	119		375
袖ケ崎	119		376
志津川	119		
戸倉村	120	II, (53. 54)	378～382
折立	120		378
波傳谷	120		380
津ノ宮	120		
瀧濱	120		

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
藤濱	120		381
長清水	121		382
十三濱村	121	II, (53. 54. 55)	
小瀧	121		383
大指	121		
相川	121		384～385
小泊	122		
白濱	122		387
長鹽谷	122		
月濱	122		
桃生郡（宮）			
十五濱村	122	II, (55. 56. 57)	
船越	122		385
荒屋敷	123		388～389
大須	124		393
羽坂	124		
桑ノ濱	124		395
分濱	125		
立濱	125		
大濱	125		
雄勝	125		390～392, 396
石卷町	125	II, (64)	
牡鹿郡（宮）			
女川町	126	II, (57. 58)	
指	126		
御前	126		
桐ヶ崎	126		
石濱	126		399
宮ヶ崎	126		

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
女川	126		404
高白	127		
江ノ島	127		
出島	128		397
大原村	128	II, (59. 60. 61. 62)	
寄磯	128		398
前網	128		
鮫ノ浦	128		
大谷川	128		
谷川	128		401
小淵	128		402
大原	129		
給分	129		
鮎川村	129	II, (62. 63)	
山鳥	129		406
鮎川	129		403, 405
金華山	130		
荻濱村	130	II, (63. 64)	
牧ノ濱	130		
小積	130		
萩濱	130		
小竹	130		
仙臺市（宮）	131		
宮城郡（宮）			
松島灣	131		
鹽釜町	131	III, (1)	
七ヶ濱村	131		
菖蒲田濱	131		
松ヶ濱	131		

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
七鄉村	131	III, (1)	
深沼	131		407
名取郡（宮）			
東多賀村	132	III, (1)	
閖上	132		
亘理郡（宮）			
荒濱村	132	III, (1)	408
荒濱	132		
坂元村	133	III, (2)	
中濱	133		409
磯濱	133		410〜411

福島縣之部

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig. No.)
相馬郡（福）			
福田村	135	III, (2)	
埒濱	135		413〜414
新地村	135	III, (2)	
釣師	135		415〜416
今泉	135		417
松ケ江村	135	III, (2)	
原釜	135		
眞野村	136		
烏崎	136		
福浦村	136	III, (2)	
村上濱	136		419
前谷地	136		418
角保內	136		
雙葉郡（福）			
富岡町	136	III, (3)	
佛濱	136		

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig No.)
富岡	136		
木戸村	136	III, (3)	
山田濱	136		
石城郡（福）			
小名濱町	136	III, (3)	

茨城縣之部

	記事頁 (Page)	地圖番號 (Map No.)	寫眞番號 (Fig No.)
多賀郡（茨）			
大津町	139	III, (3)	

北海道之部

根室國之部

根室國根室郡

根室町（根.根室）Map No. I, (1)

（根室）根室港は北向きの港で直接太平洋には面してゐないので津浪に關しては何等得た材料はない．地震は相當强く當地としては珍らしく，人々何れも戸外に飛出した．

（花咲）根室町花咲に於ては稍々津浪らしい現象を認めた者がある位で一般には津浪の襲來したことが感ぜられなかつた．津浪當時(踏査の時も)附近には積雪 1·2～1·5 米あり，波打際にも１米以下積つておつたが津浪のため大分洗去られてこゝまで浪が來たのだらうといふ推定だけはつけることが出來たさうである．それによると少くも常時の海水面より 1·2～1·5 米位の水位の變化があつたことになる．浪の襲來したときこれを見てゐた者の談によると檢潮所に通ずる突堤の上を水が越したさうである．津浪當時の海水面からこの堤防の上面までは約１米はあつたらう．それ故に津浪當時の變化は先づ１米前後であらうと思はれる．

和田村（根.根室）Map No. I, (1)

（落石）0·6～0·9 米程度の波が最初徐々に押寄せたとのことである．

釧路國之部

釧路國厚岸郡

厚岸町（釧.厚岸）Map No. I, (3)

厚岸町は厚岸灣の一番奥にある町でこゝでは津浪の襲來したことを知らない者が多い．或人の話すところによれば當日の夕刻まで 0·6～0·9 米の高さの潮汐の干滿があつたといふことである．

釧路市（釧.）Map No. I, (4)

釧路港は當時釧路川の河口附近に結氷してゐた氷が打ち上げられたので津浪のあつたことはいち早く報知された．而し波の高さは 0·6～0·9 米位であつたらう．被害の著しいものは皆無である．

釧路國白糠郡

白糠村（釧.白糠）Map No. I, (5)

音別村（釧.白糠）Map No. I,(6)

共に津浪は 1·2〜1·5 米位である.

十勝國之部

十勝國十勝郡

大津村（十.十勝）Map No. I,(6)

（厚內） 津浪は 1·5 米程度で僅かに流木等により津浪の高さを知ることが出來るのである.

十勝國廣尾郡

茂寄村（十.廣尾）Map No. I,(8). 1. 2.

（廣尾）（濱フンベ）（オナオベツ） この間に於ては 3·0〜4·6 米の津浪のあつたことを認めた.

（音調律）（ルベシベツ）（タニイソ） 津浪の高さは次第に南下するに從つて增して來る. 音調律では約 3·0 米位であるがルベシベツでは 4·6 米, タニイソでは 4·6〜6·0 米になる. この間岩と岩との間を縫つてゆく惡路で干潮時にのみ通行し得る難所である. 而も西側に 100 米乃至 200 米の斷崖が聳えてゐて, 雪が頽れ落ちて 1 丈以上も波打際に積つてゐた. また斷崖の上の方を見上げると谷間に殘つてゐる雪は今にも雪が頽れ落ちて來るかと思はれてよい氣持はしない. 但し足元が惡くて上ばかり氣にして見てゐることが出來ないので恐ろしい物を時々ヂロヂロと見るだけですんだ.

日高國之部

日高國幌泉郡

幌泉村（日.幌泉）Map No. I,(8). 3. 4. 5. 6. 7.

（ビタタヌンケ）（オニトツプ） 津浪の高さ大體 4·6 米位.

（猿留） この町では漁船數艘を流失したのであつたが, 津浪もこの附近になると大分强くなつて來た. 猿留, サクバイ間の新設コンクリート鋪道は數ケ所津浪の爲に破壞されて居た. 鋪道が盡きると道路としてはなく足場の惡い磯濱を傳つて行かなければならない. この磯濱の所々には流木, 海草の類が海面より 4·6 米位のところに打上げられてゐるのを認めた.

（サクバイ） 明治 29 年の大津浪の際はサクバイ川を津浪が溯つたため大被害を受けたのであるが最近川口を埋立て川幅が狹くなつたために今回の津浪では何等被害はなかつた.

(庶野)(トセツプ)(フンコツ)　庶野は今回の津浪のため被害を蒙つた主たる部落である．驛遞の主人郵便局長長岡氏の談によると，海拔 8·7 米の同驛遞の家屋土臺と略同一の高さにまで波は押し寄せたさうである．尙同氏の津浪實見談を記すと次の樣である．

この附近一帶の海底は 100 乃至 150 米位海岸から距つたところで約 7 乃至 8 尋で磯濱が可成沖の方まで續いておりそれより沖合は急に深くなつてゐるさうである．庶野に於てはシトマン川河口の 2 戶全潰．その他壁，腰板等を破られた被害は至る所にある．同氏は津浪當時の模樣を更に詳しく說明されて曰く，先づ津浪で呼び起されたのは午前 3 時過で強震後 40 分であつた．地震は當地方でかつて經驗したことのない位大きく長びいた．第 1 回の津浪は同驛遞の石垣の下(海拔 7·5 米)まで來りその後何回も小さな波は襲來し最大なるものは午前 3 時 30 分過ぎであつた．第 1 回目が襲來してから後暫くは波は來なかつたので何氣なしに海岸に下りた所大なる音を立てゝ水は凄い勢で引いてゆく．再び波は海岸に打寄せたがこれは第 3 回目の比較的小さい津浪であつた．その後約 10 分間にて最大なる津浪となつて星明りに沖を透してみると波頭が一直線に白く碎けて進んで來るのを明瞭に認めることが出來た．波は眞南より押し寄せ同氏宅の下まで來たときには庶野部落の東端には未だ來てゐなかつた．それより非常な速度(同氏の談によれば急行列車以上)を以て海岸を東に廻り東端に近き家屋は全壞或は大破を蒙つたとのことである．これより先第 1 回の津浪の來た時には前記シマトン河口の家屋は破損を受けず，直ちに警戒のためフンコツまで人を走らせた．トセツプまでは約 1·5 粁の距離があり夜道に雪が數尺も殘つてゐたのだが一生懸命走つた．トセツプに到着後間もなく最大の津浪が襲來し 8 戶中 2 戶のみを殘し全部流失してしまつた．然しこの警報のあつたため人々は無事避難することが出來た．但しフンコツまでは警報が間に合はなかつたため死者 2 名を出したる家 1 戶，1 家 6 人中 5 人の死者を出し流失した家 1 戶を出したことは實に遺憾であり氣の毒であつたと同氏は暗然と語られた．

この 2 戶の家は海岸の岩陰にあり水際よりは相當高い所にあつたのであるが津浪は 6～9 米の高さで襲つて來たのでどうすることも出來なかつたらしい．兩家屋とも家の裏は絕壁であつてよし津浪の襲來を氣付いてゐても避難することは不可能であつたらう．

(ルーラン)　ルーランの南端に立つて見渡すと北端の民家は大半，戶，障子，腰板を

打拔かれたためか新しく修繕されてあつたのが目についた．この部落の某氏の談によると道路面（海拔約 2·4 米）を越す位の波が强震後 40 分の後に來た．それに續いて 2 度同程度の波があり第4回目の波は最大となり家屋の破損，船の流失等の損害をもたらしたさうである．第1回目よりこの最大の波まで約 30 分間であつた．津浪が引くときには通常の干潮時の汀線より3倍も沖の方まで海底が現はれ，後暫くして再びゴーと恐ろしい音を立てゝ襲つて來たといふことである．

（チヒラ） ルーランよりチヒラの間は殘雪未だ腰を沒する位，全部落浸水しその內 2 戶大破し，小兒1名はその下に壓死した．部落といつても全く淋しい寒村である．

（小越） 當部落にては津浪のため民家1戶流失，死者1名を出した．この附近は緩傾斜をなして家屋は雛段の如く順次に高い所に立てられてゐるが被害を蒙つた家は最も低い所にあつたのである．

小越より北約 10 粁の間は砂濱廣く，景色優れ，百人濱の名稱を以て知られてゐる所である．この間民家とては1軒もなく，幾條となく氷解の水を集めた河が滾々と海に注いでゐる．內には波を立てゝ相當すごい勢で流れてゐるものもあつた．海岸線は平坦で所々に津浪のため漂流して來た物が汀線に並行して散在してゐるのを認めた．

（襟裳岬） この附近では津浪の高さ約 3·6 米であつた．

（油駒） 2·4～2·7 米

（歌露） 3·0～4·6 米

（歌別） 4·6 米

（幌泉） 幌泉は村役場の所在地であつて海岸に設けられた防波堤を越へ岸に襲來した波は漁船數十艘を破壞し民家は大概床下に浸水した．波高は 2·7～3·0 米であつた．

日高國樣似郡

樣似村（日．樣似）Map No. I,(8).(9). 8.9

（誓內）（幌滿）（エハオイ） 誓內にては 2·4～2·7 米．幌滿，エハオイにては約 2·1 米の波が押し寄せたが民家は相當高い所に建てられてあつたために何等の被害はない．平常の汀線より約 15～20 米の地點に雜漂流物がずつと並んでゐる．

（冬島） 冬島の漁業組合長の談によると冬島附近には海草が多く採集されるのであるが津浪のために岸の岩に打上げられ，約 2·4 米の高さの所に附着してゐたことを認めたとのことである．尙この 2·4 米の高さの津浪は僅かに1回あつたのみで當日は晝過ぎまで潮汐の干滿があつださうである．海岸に乾してあつた海產物，磯船數艘流失

の損害を蒙つた.

（樣似）　こゝでは漁船の流失，乾魚の流失程度の被害を認め得た．樣似海岸にある一民家では干潮時の海拔約 2·1 米の所まで水が押寄せたといふことである．この家の人は津浪當時水の押寄せたことを知らず夜が明けてから津浪のあつたことを知り同日は晝頃までに著しい波が 2〜3回あつたことを認めた．先づ 2·1 米程度の津浪であつたことは確かである．漁船數艘流失或は破損した．それより東約 4 粁，サヌシベに至る海岸線に並行な道路上には所々津浪のために破損してゐるところを認めこの道路を越して水か押寄せたことが知られた．津浪はこの附近までは確かに大きかつたと言はれる．

日高國浦河郡

浦河町（日．浦河）Map No. I, (9). 11

こゝの海邊には別に被害はなかつた樣である．浪高 1·5〜1·8 米.

荻伏村（日．浦河）Map No. I, (9). (10). 12. 13

浪高約 1·5 米.

日高國三石郡

三石村（日．三石）Map No. I, (10). 14

前者同樣約 1·5 米.

日高國靜內郡

下下方村（日．靜內）Map No. I, (10). (11). 15. 16. 17

下下方（シモケホウ）　今は靜內といつた方が判り易い．町のはづれの染退川の河口，及び日高門別の門別川の河口に於ても氷の粉碎されたことが認められたそうである．

靜內から三石，荻伏に至る間，海岸には前にも述べた流木，藻屑等の漂流物が海岸に連續して打上げられてゐる．いづれも 1·5 米程度の津浪の襲來した事を示してゐる．

日高國新冠郡

新冠村（日．新冠）Map No. I, (11). 18

判官館の舊跡で有名なる新冠の附近でも新冠川河口の氷が浪のために川岸に打上げられたさうである．

日高國沙流郡

厚別村（日．沙流）Map, No. I, (11)

（厚別） 厚別川の河口に張つてゐた氷は津浪のために川岸に打上げられて粉砕してゐたさうである.

門別村（日.沙流）Map No. I, (11)

（門別） 門別では津浪當時は 1.5 米位の波が數回押寄せ，枯木の株，藁屑その他の雜物が滿潮時の汀線より高い所に打上げられてゐるのが連續して見得られる．土地の人も津浪のために打上げられたのだといつてゐた.

膽振國之部

膽振國勇拂郡

苫小牧町（膽.勇拂）Map No. I, (13)

苫小牧町の海岸では 0.9〜1.2 米程度で僅かに津浪の痕跡らしいものが認められる.

膽振國白老郡

社臺村（膽.白老）Map No. I, (13)

白老村（膽.白老）Map No. I, (13)

共に波高約 1.2〜1.5 米程度.

膽振國幌別郡

登別村（膽.幌別）Map No. I, (14)

前者同様約 1.2〜1.5 米程度の波が認められる.

室蘭市（膽）Map No. I, (15). (20)

室蘭港に於ては何等の被害もなかつたが同港に据付けられた檢潮儀の記錄によれば平均水位より 0.5 米位の波が明瞭に記されてゐるとの事である.

（ホロモイ）（ベキリウダ） 室蘭港の北岸にある兩地では全く津浪を認めることが出來なかつたらしいが 0.3〜0.6 米位の波は當然押寄せたらしい.

膽振國有珠郡

伊達村（膽.有珠）Map No. 1, (15)

（エントモ岬） 虻田，西紋鼈の略中間にあるこの岬附近に於ては僅かに潮汐の不時の干滿が 0.6 米程度に起つたことを長流附近の人々が認めたそうである.

膽振國虻田郡

辨部村（膽.虻田）Map No. I, (16)

（禮文） 内浦灣の最も奥に近く存在する部落であつて禮文華川の河口に近く，砂濱

に點在する漁民の家屋は海岸より相當高い所にあり被害は無論ある筈なく，人々は津浪の襲來を知らなかつたらしい．たゞ大きな波，高さ 0·9〜1·2 米のものが數分置きに數回押寄せたのを見たものが 2〜3 名あつただけである．

膽振國山越郡

長萬部村（膽．山越）Map No. I, (16). (17)

（訓縫） 訓縫川の河口に於ては 1·5〜1·8 米の浪が來たことが橋脚に引懸つてゐた雜漂流物によつて認められた．尙土地の人の話を綜合しても矢張りこの程度の浪が押寄せたらしい．この地點より北方約 1 粁の地點では 0·9〜1·2 米位であつた．

八雲町（膽．山越）Map No. 1, (17). (18). 19. 20

（黑岩） こゝには 0·6〜0·9 米程度の波が押寄せたのであるが津浪の痕跡は全く認められなかつた．

（遊樂部） 黑岩と同樣であつた．

（山越） こゝでは 0·9〜1·2 米程度．

渡島國之部

渡島國茅部郡

森町（渡．茅部）Map No. I, (19). 22. 23. 24.

（石倉） 1·2 米．

（濁川） 1·5 米．

（鷲ノ木） 1·2 米．

森町の東，停車場より約 1 粁，中の川の河口附近は 0·9〜1·2 米，これより僅か西の地點では 1·5 米，森町の中央部の海岸では 0·6〜0·9 米位の波が押寄せた事が人々の話によつて想像することが出來る．

砂原村（渡．茅部）Map No. I, (20) 25.

駒ヶ嶽の北麓，噴火灣の入口に近い部落である．津浪當時平常より干潮の程度が大であり平常より僅か強く大波が押寄せた位で被害は皆無である．土地の者の案內にて町の東部では 1·5〜1·8 米，町の中央部に於ては 1·2〜1·5 米位の高さの波だつたらしい．

鹿部村（渡．茅部）Map No. I, (20)

當村は噴火灣の南側入口にあつて多少津浪の押寄せた形跡でもあらうと思はれたが

全く豫期に反し何等得る所なし．但し津浪の高さは直接外洋に面してゐるだけあつて同じ噴火灣の奥と比較すると稍高く 1·5〜1·8 米位であつたらうと思はれる．

以上で內浦灣の沿岸を一週したことになるがさて津浪の高さを見ると灣口に近い森，砂原に於ては灣內或は灣の奥に比較して稍高く，而も灣口より內部に入るに從て順次に波の高さは減少を示してゐる．又禮文より室蘭に至る海岸は對岸にくらべて殊に波が小さかつたことを認めた．內浦灣は灣口より內部に入るに從つて幅が廣くなつてゐるために斯の如く津浪が灣に入つてその勢力が順次に減退してゆくのであらうか，注目に價することゝ思ふ．たゞ以上に述べ來つた津浪の高さが不確實であるために的確なる數量を以て津浪減退の狀態を定めることが出來ないのは遺憾であつた．尙こゝに附記しておくことは上述の如く，0·6〜0·9 米位の高さの波であると平常の潮汐の干滿と同程度或はそれ以下の水位の差である．それ故に津浪が押寄せた跡方は滿潮時に沫消されて仕舞つたのが多い．然し目擊者の談によつて高さを推定すると津浪の灣內侵入に從て高さの減少することのみは確實となつた．

渡島國龜田郡

銭龜澤村（渡．龜田）Map No. I, (21)

（根崎） こゝの海岸は磯濱で岸邊で押寄せた津浪は碎けて幾分湯ノ川海岸よりは津浪らしく見えたのであらう，この村の人々に聞けば水位は約 1·5 米位津浪の時に高くなつたさうである．附近の濱には所々莚を敷いてその上に木屑や小枝を集め乾してゐる，これは焚木に使はれるのであるが今回の津浪のために幾つか流された．

湯ノ川村（渡．龜田）Map No. I, (21)

湯ノ川村の海岸，大瀧溫泉の附近にては强震後津浪が襲來するだらうといふので用心して居つたが僅かに滿潮の汀線を少し上つた程度に波が打上げただけで何等被害は無かつたさうである．從つて强震のあつたことは誰でも知つてゐるが津浪を知らなかつたものゝ方が多い．

函館市（渡）Map No. I, (21)

函館市では3月3日の强震は相當强く感じたらしく熟睡中の多くの人々戸外に飛出したが地震のための被害は見當らなかつた．港の船大工に聞いたところ函館港では强震の約 40 分後 0·6〜0·9 米の潮汐の時ならぬ干滿があつた．回數は7〜8回までは數へることが出來たけれども，それより後は平常の波浪と區別がなくなつたので數へることが出來なくなつたさうである．

潮の干滿は約 5 分乃至 15 分位の時間をおいて行はれたとの事である．先づ最大の波の高さは 0·9 米位あつたらうと思はれる．船舶その他の被害は殆んど皆無であつた．

渡島國上磯郡

木古內村（渡. 上磯）Map No. I, (22)

當村海岸にては津浪に對して何等得る材料もなし，但し或者の言によると地震後約 1 時間たつて海が時化の時のやうな音を立てゝ波が 2〜3 回打上げるのを聞いた．

知內村（渡. 上磯）

當村海岸部落に於ては木古田村と同樣である．渡島國の沿岸各地に於ても何等被害がないやうであるから北海道の調査はこれで打切りとした．

青森縣之部

青森縣下北郡

青森縣の東北端尻屋崎を含む郡であつて當郡の部落の多くは海岸より遠く距りて存在する故家屋の被害は皆無といふべく僅かに海岸に繫留或は陸揚げせられてありし漁船の被害を蒙りたるに過ぎず.

東通村,猿ケ森,田代,尻屋各小學校よりの報告によるに何れも海岸より相當の距離にあるため津浪襲來の模樣を目擊する事は出來なかつた. 然し何れの部落に於ても地震後10分時間後位に大砲或は遠雷の如き音響を聞きたり.

主なる部落に於ける被害は次の通りである.

東通村(青.下北)

(小田野澤) 地震は强かりしも津浪なし. 翌朝平常より 1～2 間海岸に浪の寄せたる形跡を認むるのみ.

(白糠) 小舟大破 6, 發動機船小破 1.

(尻屋) 桐材 100 丁.

(岩屋) 小舟大破 2.

大畑村(青.下北)

(湊) 小舟小破數 4,(正津川) 小舟大破 3 小破 10,(上野) 小舟大破 2 小破 1 (二枚橋) 小舟大破 3 發動機船略小破 1,(木ノ邊) 小舟大破 6 小破 10,(釣谷濱) 小舟小破 1,(赤川) 小舟小破 1.

青森縣上北郡

六ケ所村(青.上北) Map No. II, (1)

(泊) 津浪第 1 回 3 時, 0·8 米; 第 2 回 3 時 50 分, 3·6 米;

津浪は潮が滿ちて來る時の樣であつたが一度寄せた波は再び下らず其の上に又量を增すといふ有樣であつた.

寄せて來る前には潮はズツと引いてゐた.

3 時 50 分の大波は大うねりを爲し海岸近くでは波頭が折れて來た.

(鷹架) 當部落の津浪は至つて弱く損害も殆んど無く殊に眞夜中なりしを以て人々は翌朝起き出でし後,少し强き暴れ海であつたと小屋を見て思ひしのみにて誰も津浪の模樣等を見たるものなし.

海邊の納屋に納めし鰯粕多少浸水せるものあり. されど流されず舟等は冬期なるを

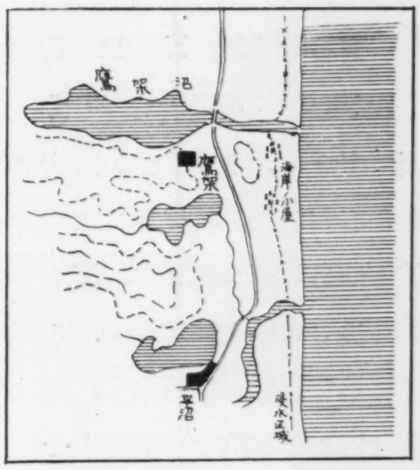
以て時化を恐れて遙か岡の上に引上げて置きしを以て損害なし.（第33圖參照）

三澤村（青.上北）Map No II, (4)

淋代以北の土地は海岸に家數も少いがため統計に表はれる被害も少い. 當時この部落より以北は積雪 0·6〜1 米あり. 人々はこの積雪のため津浪勢力は緩和せられたといつてゐた. 津浪の襲來は何回も繰返したがこの方面では約 20 分の間を置いて來たといふことである.

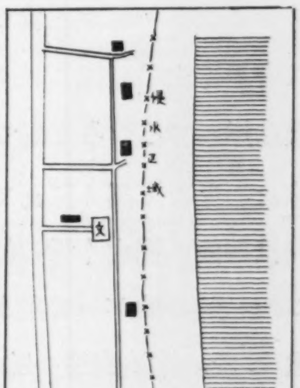
（谷地頭） 地震後 2 回の爆音を聞けり, 津浪の模様は一向不明.

（淋代） 津浪と知つたのは 3 時 45 分でしたが, 沖が暗くて何が何だか解りませんでした. 飛出して見た時はもう私の學校の東端から 10 間餘りの所まで水が來てゐました. 1回目も 2回目も更に解りませんでした. 最後の波かと思つたのが 4時 10 分頃に一段と高く見えましたが, 明方の空は曇りではつきりしませんでした. 兎に角學校から浪打際まで平常 395 米ありますが, 一帶の海となつて砂濱が見えなかつたのが事實であります.



第　33　圖

津浪の 15 分位前に高い所から疊の上に飛下りた様な音がしました. 又午前 4 時頃 八戸鮫岬の沖合に赤い火が探照燈の様に見えた. 何かゞ燃え上つた様であつたと云ふ者があります.（淋代小學校　吉田訓導）



第　34　圖

淋代では舟の破損はあつたが其他罹災者なし.

海に一番近い家も波が近づいた丈.

（四川目） 海岸は砂濱廣く遠淺にて津浪當時陸地には積雪 0·3 米程ありしため津浪の勢力を幾分緩和したと此の村の人達は言つてゐた. 波打際から約 200 米もあらうか小高い崖に積つた雪の下方が津浪のために洗ひ去られてドス黑い線が殘されてゐた. あれが津浪の跡だといふ, 海面からその線の高さを測定して見ると 4 米となつた. 村民も 1 丈位だといつてゐた. この四川目部落では全戸 51 戸の中住家 10 戸, 非住家 18 が流失され, 住家 10 戸, 非住家 4 が大破された. 死者 6 名（男 4, 女 2 名）. この部落には海に面した方に砂防があつて助かつたといふ家がある. 幾分

廻りの地所よりは高いが浸水もせず完全に殘つてゐた．（第 35 圖参照）

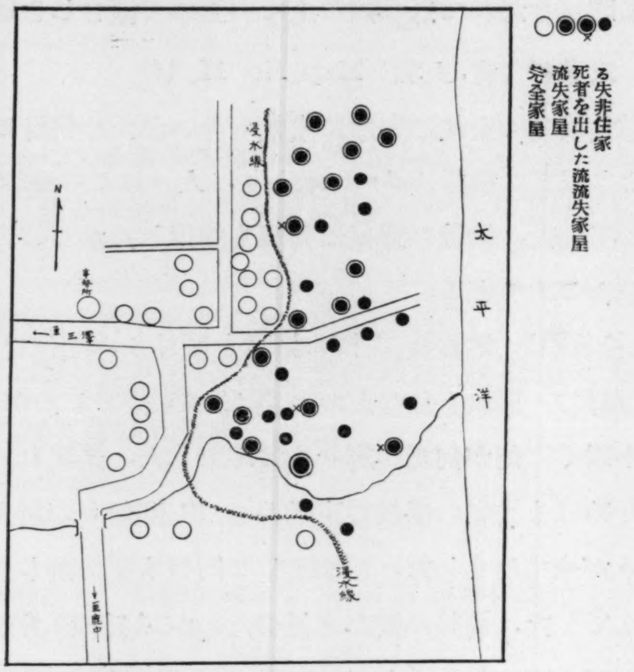
（三川目）　全戸 56 戸．

三川目部落は四川目よりは海岸の砂濱の傾斜が幾分急である．こゝでは浪の高さは約 4 米である．（第 36 圖参照）

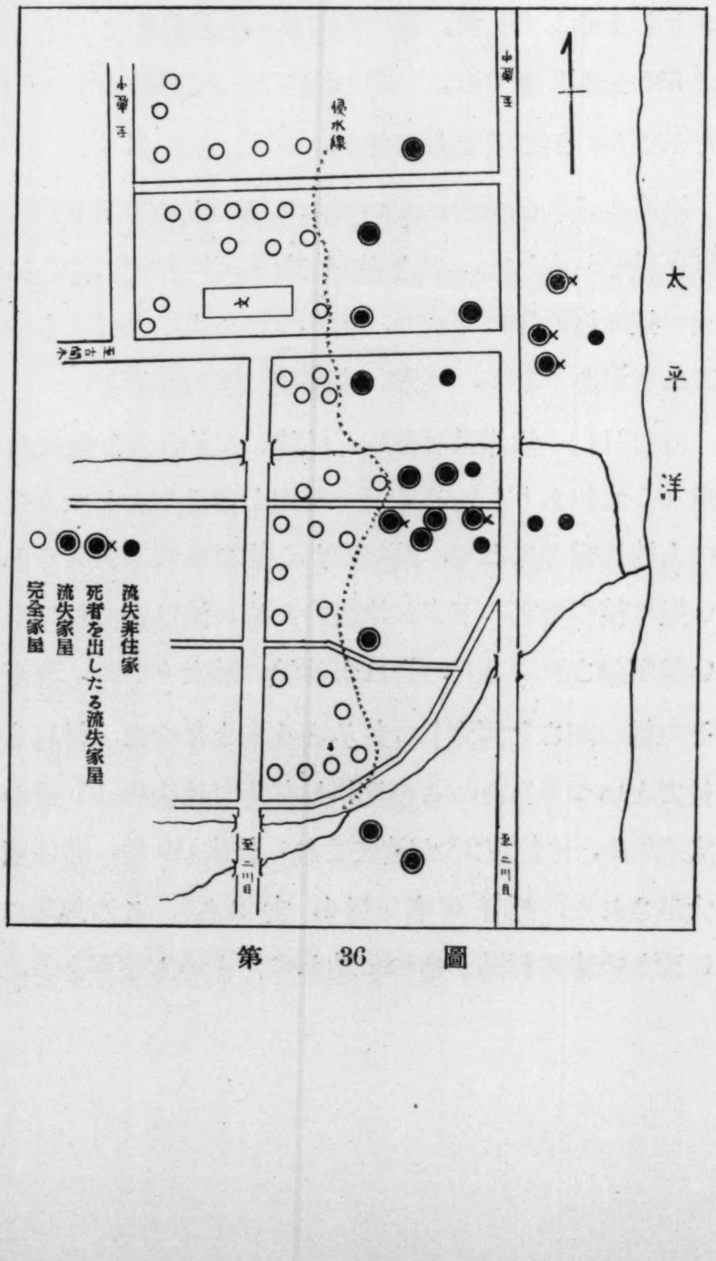
百石町　Map No. II, (5)

（二川目）　地震後約 40 分頃「ドドン，ドン」と 2 回大きな音がした．其後間もなく第１回目の津浪襲來す．第１回の浪で 300 米程浸水す．５分後第２回目の浪襲來す．此回は汀線より約 400 米浸水せり．第３回目の浪は沖の方がノンノンノンノンと唸つて浪は青黒く土手の様に見えた．浪は岸にのろのろと近づいて來た．今まで黒く見えてゐた濱は一面に眞白く雪の様になつた．此の波が一番奥まで浸水した．津浪到着の時間及び浪高は　第１回，2 時 57 分（浪高 4·0 米）；　第２回，3 時 25 分（浪高 7·0 米）；第３回，3 時 50 分（浪高 8 米）．

當部落の縣道より南にて５



第　35　圖



第　36　圖

軒浸水，縣道の橋の兩袂の家2軒半浸水せり．暗夜の爲確實なる事は知り難きも沖一帶は低き黒雲の張りなびきたる如く見ゆるは盛上りたる浪なるべしその音もノンノンと聞ゆ．

砂洲に上りたる浪は殆んど崩れて白く光れば明白に襲來の様を見得たり其の音は秋雨の強く枯草に注げる如し．

津浪の 30 分位前．地震の直前に遠方にて大砲を放ちたる如き音南東海上より聞えたり．睡眠中のものも驚きて立ちたる程の强さなりと．又 2 時 32〜33 分頃南南西の方位にて餘り高からざる空に電光に似て靑白き光火事の如く見えて直ぐ消え失せたり消ゆるに際して西になびきて廣がりし如く思はると．光の强さは其邊一帶を明るくする程の强さなりと．

地震前後に井戸水の減けたるもの 2,3 あり，津浪襲來前二川目川の水 2〜3 寸減けたり．

3 日夜氣溫は夜半より急降下し，星の輝き物凄き程の快晴となりたり．

(一川目) 第 1 回の波は 3 時頃，波高 4·5 米；第 2 回の波 3 時 30 分，3·6 米．

津浪の前 30 分位に大砲の様な音「ドン」と轟き地響がして障子や硝子戸はガタガタと音を立てた．方向は南東．

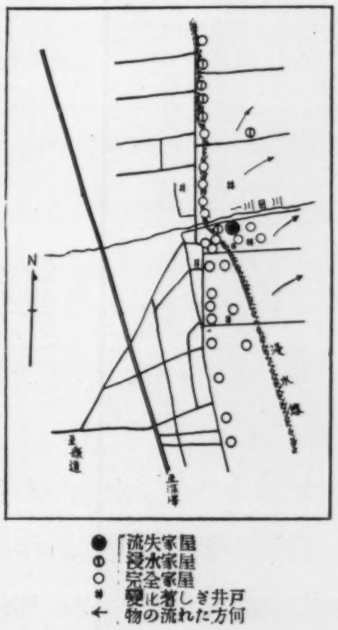
第 2 回目の波の前約 20 分にも極低い音であつたが矢張り「ドン」と音がした．

又地震の最中に南西の方向に當つて 3，4 回電燈の光よりもやゝ赤味を帶びた光が地面から眞直に上の方に 7，8 間の長さに上つた．

津浪は崩れて「ヂワヂワ」と來た．然し押波も引波も普通の波よりは非常に速い様に見受けられた．

本村には倒壞家屋なく，破壞 1，浸水 5，流失破損附屬屋 23，死體漂着 2．

常には如何程汲んでも濁らなかつた井戸が津浪 3 日前には五斗樽で8，9 回汲んだら濁つたと云ふ．



第 37 圖

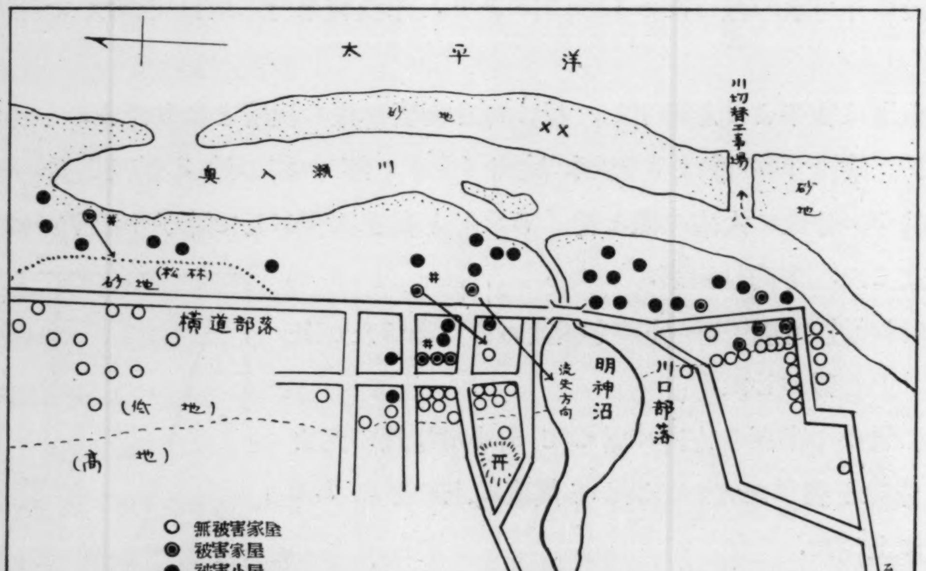
(川口) 津浪は地震後約 30 分位大約 3 時 00 分頃に襲來した．津浪の來る直前に遠方から汽車でも走つて來た様な音が南方沖合から次第に北方に移つて聞えた．大分强い音であつた．又第 1 回の津浪の時，沖合に電光の様な星の様な光がピカピカ

と光つた．色は電光に赤味を帶びた色だといふ者もある．ピカッと光ると附近はボンヤリ明るく見えた．多分潮光りであらうと云ふ．

波の高さは明かでないが 3 米位．第 1 回波と第 3 回波の間は各波の間隔は 5〜6 分であつた．第 3 回波と第 4 回波との間には相當の時間があつた樣である．

小向仁助氏の實見談の一節．

波の音が「ハタ」と止んだ．はてなと思ひまして又家を出て沖合を眺めて居りました．ところが南の沖合から汽車でも走つて來た樣な音が北の方へ移りました．すると間もなく沖から藍靑色の山の樣な大波が「グングン」やつて來ました．そして川口の砂丘（×× 印）を越える時浪は崩れシヤアシヤアと物凄い音を立てゝ一帶が眞白になりました．川上へ押流される船の速い事目に見えぬ位でした．云々．



第 38 圖

部落內の井戸水は殆んど全部 10 日も 20 日も前から減水してゐた．

津浪の前兆と思はれる事は鰛の大漁であつた事，明治 29 年の津浪のあつた年も鰛の豐漁にて今年は 29 年以來の豐漁の年であつたので老人達は津浪があるから油斷ならぬと言つてゐたと．又嘗て此の地方にて獲れた事のない小鯛が昨年九月頃澤山とれた．又滿潮の時でも平素の干潮位しか水が上らなかつた事．

3 月 2 日正午から午後 1 時迄の間だと思ふが川切替工事狀況を見學に海岸に行つた所が，兩日以前から海水が 5〜6 尺も減じたと案內者は言つてゐた（海深が減）．案

內者は海底の砂が風で押寄せられて淺くなつたのだと說明してゐた.

青森縣三戸郡

市川村（青，三戸）Map No. II, (6)

（橋向） 流失家屋 非住家 2, 半潰家屋 非住家 9, 浸水家屋 {床上 住家 3, 非住家 2, 床下 住家 8, 非住家 3,
船舶 小舟 流失 3, 大破 11, 小破 4.

下長苗代村（青，三戸）

（八太郎） に於ては，家屋半潰 非住家 4, 浸水 床下 非住家 6, 船舶 小舟 小破 6, 浸水田畑 23 町 8 段.

八戸市（青）Map No. II, (7.8.9)

八戸市地方の津浪は 3 日午前 3 時 30 分から 5 時 30 分迄約 10 回襲來し同 7 時ごろ迄に約 30 分おきに緩漫に襲來した. 水は平均水面より 4·5 米高くそれがため八戸港內の發動機船約 150 艘遭難し，小舟の行方不明となつたもの約 50 隻あり. 外湊海岸の納屋及び家屋に浸水した. 蕪島への橋は陷落し，湊海岸にある鰯しめ粕の流失，水浸しとなつたもの可なりあつた.

鮫港に踏査の節土地の人に聞いたところ津浪は初め小さいのが 2 回あり，3 回目のは大きく岸壁（平均海水面より約 2·5 米と測定す）を越え，同岸壁附近にある共同販賣所（岸壁上と略々同じ高さの所に建てられてゐる）の床上にまで浸水した. これから津浪の高さを推測すると約 4 米となる. 尙ほ蕪島棧橋は確かに流失して假橋が架せられてあつた. しかして第 3 回の大きい津浪は 3 時少し過ぎであつたといふ. それから數回小さいのが來て 5 回目だか 6 回目だかが又强かつた. この時はもう朝の 4 時を少し過ぎた頃だつた. 地震のとき山の方に當つてドンといふ音が聞えたとの話.

又曰く第 1 回目の浪は 3 時 30 分にて高さ 1·8 米第 2 回目は 4 時頃 2·4 米，第 3 回目最大にして 4 時 30 分頃に襲來し高さ 3·3 米餘なりと. 第 1 回の津浪は最初に潮の引くこと最干潮線より甚だしく襲來するときは盛り上る如くして來る. 第 2 回目も初は潮引き襲來するときは折上る如く渦卷くが如し. 第 3 回は潮の引くこと少く波頭を折返して猛烈に押寄せたり. 津浪の直前に波音を聞く. また 5 分位前に地響の如き重音を北方に聞く. 又地震前に北方に赤く（青くといふ者もあり）ボーッと空明るきを見たり.

當市各部落の被害次の如し.

（小中野） 重傷 1. 浸水 床上 非住家 3, 床下 非住家 12, 船舶 小舟 流失 大破

小破 18. 發動機船. 大破 19, 小破 14.

(湊) 浸水. 床上 住家 2, 非住家 7. 床下 住家 9, 非住家 28. 船舶. 小舟 流失 16, 大破 31, 小破 21. 發動機船 流失 1, 大破 12, 小破 25.

(白銀) 流失. 非住家 3. 全潰 非住家 7. 半潰 住家 2, 非住家 12. 浸水. 床上 住家 15, 非住家 88. 床下 住家 8, 非住家 30. 船舶. 小舟 流失 18, 大破 7, 小破 31. 發動機船. 大破 2, 小破 4.

(鮫) 家屋. 全潰 非住家 9, 半潰非住家 3. 浸水. 床上 非住家 2. 床下 住家 1, 非住家 5. 船舶. 小舟 流失 4, 大破 16, 小破 7. 發動機船. 大破 8, 小破 6.

(白濱) 第1回 2時 40分, 2·4米; 第2回 3時 00分, 2·7米; 第3回3時20分, 3米. 津浪の押寄せる直前はバツタリと波音絶えて靜かになつた (不思議に思はれる位)そしてモクモクと盛上る樣に來て岸でドツト打付け大きな響がした. 各回共同樣.

津浪の時音も聞かず又光を見たものもなし.

津浪後井戸水白濁せるものあり.

(白濱) 家屋. 半潰 4. 浸水. 床上 住家 5, 非住家 32. 床下 非住家 5. 船舶. 小舟 流失 11, 大破 19, 小破 3. 發動機船 大破 3.

(深久保) 家屋. 半潰 非住家 2. 浸水. 床上 非住家 1, 床下 非住家 2. 船舶. 小舟 流失 8, 大破 11, 小破 2.

(種差) 家屋. 流失 非住家 3, 全潰 住家 2. 半潰 非住家 1. 浸水. 床上 非住家 3, 床下 非住家 1. 船舶. 小舟 流失 17, 大破 5, 小破 4.

(法師濱) 家屋. 半潰 非住家 2. 浸水. 床上 非住家 1, 床下 非住家 6. 船舶. 小舟 流失 16, 大破 7, 小破 6.

(大久喜) 家屋. 流失 非住家 5. 全潰 非住家 1. 浸水. 床上 非住家 2, 床下 非住家 3. 船舶. 小舟 流失 15, 大破 11, 小破 4.

(金濱) 家屋. 流失 非住家 1, 全潰 非住家 4. 半潰 非住家 2. 浸水. 床上 非住家 1, 床下 非住家 5. 船舶. 小舟 流失 21, 大破 13, 小破 6.

階上村 (青. 三戸) Map No. II, (9.10)

此村は青森縣下では最も被害多し.

(道佛字大蛇) 死 1, 重傷 5, 輕傷 7, 行方不明 1. 家屋. 流失 住家 8, 非住家 28. 全潰 住家 1. 半潰 住家 4. 浸水. 床上 住家 1, 非住家 3. 船舶. 小舟 流失 44, 大破 3, 小破 4. 發動機船 流失 1.

（追越） 死 1, 輕傷 3. 家屋· 流失 住家 1, 非住家 6. 全潰 住家 5, 非住家 3. 半潰 住家 1. 浸水· 床上 住家 5, 非住家 12. 船舶· 小舟 流失 11, 大破 5, 小破 6. 發動機船 流失 2.

（榊） 家屋· 流失 非住家 12. 全潰 非住家 12. 半潰 住家 1. 浸水· 床上 非住家 4, 床下 非住家 3. 船舶· 小舟 流失 29, 大破 7, 小破 6. 發動機船· 大破 1.

（小舟渡） 輕傷 1. 家屋流失 非住家 2. 全潰 非住家 19. 半潰 住家 2. 浸水· 床上住家 2, 非住家 14. 床下 住家 8, 非住家 4. 船舶· 小舟 流失 35, 大破 21, 小破 15. 發動機船· 大破 5.

岩手縣之部

岩手縣九戸郡

種市村（岩. 九戸）Map No. II, (10.11.12)

（平内）（川尻） 第１回目，第２回目の波は未だ暗かりし爲よく判らず．但し第３回目以下のものは海底からモクモクと盛上つて來る．以後各回とも同様であつた．第１回目の波は平内にては４時15分，1·5米；第２回４時55分，2·1米；第３回５時15分，3·3米であつた．川尻にても平内と同じであつた．

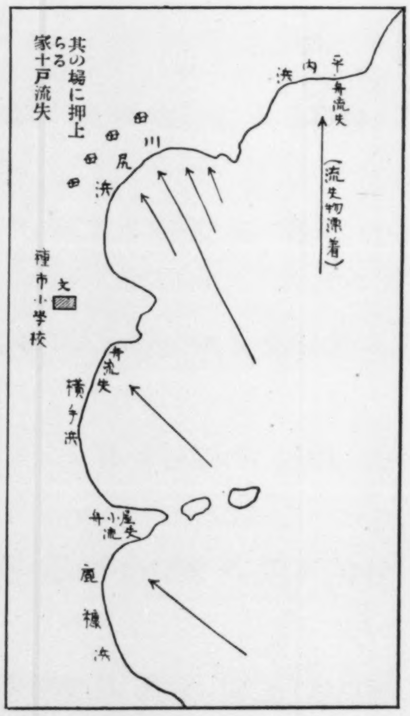
津浪の襲來前約35分東方に電鳴の如く又は遠方にて大砲を發射したる如き音を聞く，又川尻にて３時40分に東の方向に電光様の光を見た．

川尻の津浪第１回３時10分，3·6米；第２回３時40分，4·5米；第３回３時50分，６米ともいふ．

（横手） 第１回３時10分，３米；第２回３時40分，３米；第３回３時50分，4·5米．

津浪は下からモクモク盛上る様に波は逆卷いて來た．第４回目以下は潮の滿ちて來る程度の强い様な有様であつた．

横手にては海岸の人は音を聞かず５里も７里も山奥の村ではドンドーンと大砲を打つた樣な音を聞いたと云ふ．强さは就寢中の人の驚く程度であつた．又青白い光を東南方に見てゐる．



第 39 圖

（八木） 地震津浪のため被害を蒙つた鐵道は八戸線（八戸久慈間）のみであるが沿線の被害夥しく就中種市，陸中八木間には海岸の民家は殆ど跡方もなく流失され，所々線路の砂利が淩はれ，八木川橋梁の兩岸の橋礎の裏約五米づゝ缺潰し一時列車運轉不能となる．この附近の海岸にては少くも3·5米乃至４米の高さの波が襲來したものと思はれる．八木濱は被害最も多く全戸120戸の内流失41戸，納屋51棟，半壞の住家，非住家を合して５棟である．

中野村（岩. 九戸）Map No. II, (12.13)

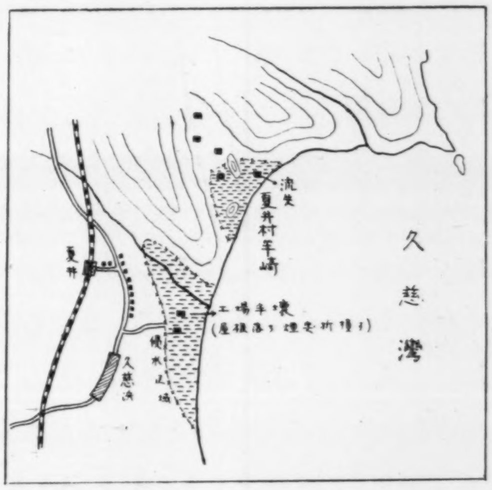
津浪の前20分頃大砲の如き音３回程聞えた．又青白い光を見たもの小子內方面に

ある．中野部落に井戸渇れ，又は水濁りし所あり．

（中野）（小子內）第 1 回の波 3 時 30 分，第 2 回 3 時 40 分．第 3 回 3 時 50 分頃に到着したる由．

夏井村（岩．九戸）Map No. II, (14)

（半崎）第 1 回波 3 時 00 分，6 米；第 2 回 3 時 4 分，4·5 米；第 3 回 3 時 10 分 7·6 米にて第 3 回目の波最大なりき．此外に小なるもの 2 回あり，津浪は潮の滿ちて來る樣にジワジワと押寄せ波の前方は崩れて來た樣であつたが大きな石が押流されて來たので海底からかき廻して來た樣である．各回共同樣である．津浪の 25 分位前（5～6 分前ともいふ）に南方沖合より恰も遠方を走る自動車の樣な音（强さは 50～100 間程隔てゝ自動車の音を聞く位）が聞えた又午前 2 時 30 分から 3 時頃迄半崎海岸にて，南より東にかけて一線に通常の海面より高く光が見えた，色は青白く（暗夜に波の光る色）水平線上に探照燈を以て照らした樣に見えた．

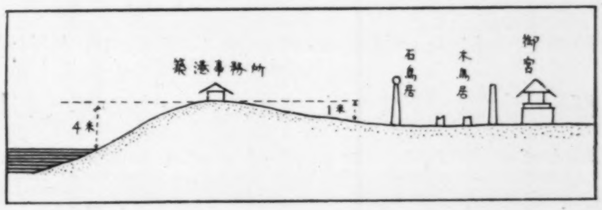


第　40　圖

久慈灣 Map No. II, (14)

筆者の觀察した時刻は 3 月 14 日午後 2 時～3 時頃である．

久慈灣は灣口を略北 100° 東の方向へ向けた灣で，灣の奥は高 2 米．內外の海岸線に平行な砂丘と中生代岩層からなる海岸とからなり，海崖は北部と南部とにある．津浪はこの砂丘を乘越えて久慈川の冲積地に浸水したのであるが，浪高は州河場の南方，久慈川氾濫原の出口南隅で測つた値は 3 米．（生のまゝ故潮汐干滿により換算を要す）で崖下の 1 階家屋の下部羽目板，土臺の一部を流失大破してゐる砂丘上にあつた仕事小舍，漁船の類は殆ど流失して，之等は海岸に積重ねてあつた材木や久慈川河口に結氷してゐた厚い氷の津浪で破壞された裂片等が一緒になつて，著しい破壞力を示したやうに見える．久慈灣築港事務所の見張小舍はかなり破壞し去られたが久慈砂鐵工場は一部分破壞されたが流失するまでには至らなかつた樣である．その當

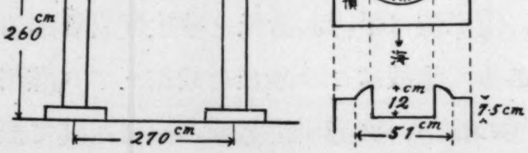


第　41　圖

時の光景は物凄かつたらしく，若し砂鐵工場にゐる人が，外の浸水の景色を見たならば，その恐ろしさのため必ず逃げ出して，却つて流されたであらうが，幸ひ工場にゐた人は外の景色を見ないで夜を過したので傷一つ負はずに助つたと言はれてゐる．

海水の氾濫は主として沿岸及び久慈川氾濫原上で，湊部落の背後から久慈川に沿つては久慈驛の東方 1500 米附近に迄達してゐる．津浪氾濫の平面形及び測定浪高から見て久慈川氾濫原では北半の方が稍々高度及び浸水分布が大きい．特に氾濫原南隅砂丘の陸地側には人家が相當に建つてゐるが，今回の津浪では殆ど被害を受けてゐない．

久慈の海岸砂丘上の小舍にゐた人夫等が津浪の襲來で，裸足で湊町まで逃げたがその人達の話では津浪の夜は海岸は波が靜であつたが，海に注意してゐると地震後 30〜40 分位たつと海が急に騒しくなり，外へ出て見ると久慈灣の全海岸の汀線が異常に白く泡立ち恐ろしい音をたてゝきたので，取るものも取り敢えず逃げたさうで，少し後れた1人の者は時々津浪に浸つたさうである．この邊では人が全速力で走る程度の速さで侵入して來たものと見える．久慈町より湊に至る途上松方製鐵所附屬發電所の溜池（閉伊川に連絡あり）の結氷厚さ 20 糎が割れて津浪のため運ばれ四邊の田圃中に散亂してゐる．道路を越して 300 米位奥まで見受けられた．氷塊の大きさ大なるものは疊 1 枚位である．同じく久慈の海岸に稲荷神社の祠がそつくり殘つてゐる，高さ約 1 米で 2 米角位に石で築き上げられた土臺にボルトで締めつけてあつた．その前に幾つかの木の鳥居（直徑 20 糎位の脚）が立つてゐたのであらうがポツキリと打ち折られて枯木の株のやうに地上僅か 10 糎位が殘つてゐた．又石の鳥居（第 42 圖參照）は片脚だけを殘してゐる．一方の脚（石材）は舊位置より約100米も陸地の方へ押流されてゐる．これはゴロゴロと轉つたらしく同鳥居の笠木及貫（いづれも石材にて作られてある）は脚より 10 米ばかり離れた所に轉落してゐた．いづれも舟又は小屋の材料等の撃突したゝめに破損したらしい．



第 42 圖　石の鳥居の損傷狀態

長内村（岩．九戸）Map No. II,（14.15.16）

（二子）（小袖） にも被害があつた．

宇部村（岩．九戸）Map No. II,（16）

久喜から野田を経て玉川附近に至る海岸は大體野田附近を基邊とした東向きの海岸

で，所謂久慈噩白系が露出してゐるところで，海底は凹凸があるが餘り深くない．

（久喜） 海岸の斜面に住家があり，漁船，漁小舍が海濱砂上にあるので海岸際の數軒の家屋と海濱上のものとが破壞流失されただけで濟み，浸水區域も狹い．波高は部落中央部附近で測定したところによると 4 米內外である．久喜-野田間を結んでゐた電柱の內，濱砂中に立てられたものには流失したものがあつた．（3 月 14 日調査）

野田村（岩. 九戶）Map No. II, (16.17.18.19)

（廣內） 殆ど被害がない．廣內の澤の出口で，津浪の高さは同樣に 4 米內外である．

（野田） 宇部川と明內の澤との合した大きた溪谷底は低平な沖積原が發達し，野田村は近時の林業の勃興により，その沖積原の上に發展しやうとしてゐた部落である．海濱は N 10° E 位で，宇部川口はその北端，港に開く．海岸には 3 米內外の砂丘橫はり，汀線に平行してゐて，その陸地側には小松林があつた．

津浪は之等の小松林，砂丘を超えて海岸にあつた大材木と共に三日市場，野田部落の東端を襲ひ，港では波高 6 米に達した．(3 月 14 日調査)

（三日市場） 三日市場及海岸砂丘の陸地側の人家には流失したものが相當にあつた．併し久慈灣と同樣に，樹木が全く薙ぎ拂はれてしまふと言ふやうなことはなかつた．

津浪侵入の平面分布は沖積原の低平地であつたためかなり廣面積を占め，久慈灣同樣に北部に廣く，野田村の中心地は辛うじて難を免れた．玉川野田間の海岸道路は野田町附近では津浪を被つたが，交通に差支へる程の被害はなかつた．

（米田） は野田に比して狹い沖積原であるが，極めて低平である．灣口は N 45° E の方向に開く．北隅の家屋が數軒流失してゐる．改修の新道は殆ど破壞されなかつた．流された漁船等が田圃の中に置かれた儘であつた．

（玉川） 10 米以上の海岸段丘上に部落が存在するため，道具小屋，漁船の流失をみたのみである．この附近では津浪の高さは餘り高くなく，玉川の入口で約 4 米內外であつた．

（安家） 安家川河口は幅約 200 米程で，長さ 1200 米に達する潟があり，濱堤砂に堰かれてゐる下安家の部落は海岸から 500-600 米の處の北岸低い段丘上に分布してゐて，其の高度は海面上 8 米內外の位置を占めてゐるため，海水は陸の中へ 1200 米以上も侵入してゐるが，被害は殆どなく，改修新道の鐵筋コンクリートの橋も殆ど破損せず，津浪もこの橋を越えなかつた．

海岸南側で測定した津浪の高さは 5 米で，そこにあつた家屋も流失を免れて，腰板が剝がされてゐた．河口の潟の結氷は破壞されて周圍に置き殘され，耕地の上に橫はてつゐるが，徑 10 糎位の割木で作つた柵を破壞する程度でなく，後に記述しやうとする二つ，三つの例に比べて，稍々浪の速さが弱かつたやうに見える．

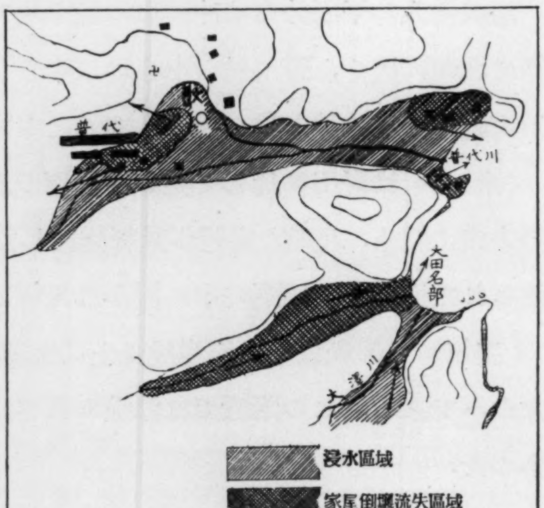
玉川から安家川入口までは花崗岩の急な海岸で，津浪の高さを知ることができなかつた．この海崖は久慈中生層の不整合線と略々一致するので沖には海蝕面が作られ易い中生層が存在すると考へられるので，海岸は野田附近と同樣比較的遠淺ではないかと思はれる．海濱の向きは N120° E である．潟も津浪の勢力を費させる役に立つたやうに見える．

尙津浪の高さは奧で增してゐるやうに見えなかつた．(3 月 13 日午後 2 時半前後調査)

岩手縣下閉伊郡

普代村 (岩·下閉伊) Map No. II, (19)

津浪は第 1 回 2 時 50 分，第 2 回 3 時 00 分，第 3 回 3 時 15 分頃に襲來す．第 2 回目の浪が最も著しかつた．津浪はドツト水鐵砲の樣に打付けて來り見る間に一面の水泡となる．



第 43 圖

元村
太名田部 } 罹災 戶數 85 戶
人口 553 人 死 行方不明 131 人

地震後普代に於ては大砲の如き音を聞く，津浪襲來前 4 分（正確に）風の如き音何れも東南方より聞ゆ．兩方共弱音なり．又地震後約 10 分頃東北方一帶に明るく橙色に丁度火事の時の如くボーツとした光を見たといふ．

（堀內） 堀內の部落は50米の海岸段丘上に橫はるので著しい被害はなかつた．唯だ堀內の西北の海濱にある大倉庫はその腰板を破壞された程度に終つた．汀線からその腰板までの高さは約 8 米で相當高い．

堀內の段丘は礫層と久慈中生層の續きらしい軟弱な岩石からできてゐる．

（澤）澤の部落は海岸から450米內外の奥の兩斜面にあつて，澤は狹く，冲積原等はない．出口は多少ラツパの口のやうで，左右に海の方へ突出して開く海崖がある．谷底は眞直ぐでなく，稍々S字狀をなしてゐる．津浪は海岸からS字谷に沿つて，約450–500米も陸地へ侵入した．澤の各底海岸近くにあつた家屋は流失破壞した．津浪の高さは海岸で6·5米，海岸から200米の谷底で8米，325米近近で10米，末端で12米に達してゐて，海岸より奥の方が波高が增してゐる．入口の方では灌木はそれ程でもなかつたが大きな立木は薙ぎ倒されてゐる．海水侵入の末端には「そだ」その他家財破片が密集してゐる．

（白井）白井の東南の澤は海岸で懸谷地形を示してゐるので津浪の侵入は極めて少く，海濱の納屋漁船等が流失した．

（力持）力持の澤は澤の澤と同樣に狹く，河口は岩礁で，大きな高い岩が橫はつてゐる．津浪の高さは出口で約6米で約250米ばかり侵入した．津浪の侵入した末端は10米で，奥で高くなつゐる．海岸にあつた漁船，薪等が流失した．

（普代）普代の谷は普代川の冲積原で，極めて低平で約1·5％の傾斜である．谷幅は平均300米內外で，普代村部落のある位置は茂市や芦渡からの合流點で，氾濫原は更に廣まつてゐる　河口は砂丘があり，海岸へは稍急に迫つてゐる．

津浪は河口から約2000米の內部に入込み普代村郵便局附近は浸水した．河口で津浪の高さ約8米．

河口附近の海岸松林中にあつた家屋は粉碎されてゐた．河谷兩側の松林は地の上から約3米附近まで小枝の折られたものや，傷付いたものが見られた．普代川氾濫原が全く低平であつたため浸水面積は相當廣かつた．併し普代部落は海岸から2000米も離れた位置にあつたため，人畜，家屋の被害が甚だ尠かつたのは不幸中の幸と言はねばならぬ．普代村の被害高の大部分は太田名部の被害が占めてゐる．（3月13日調査）

（太田名部）太田名部はこの附近で最も著しい被害を受けた部分で，全部落の大半は流失し，僅に普代元村に至る道路のある澤に建つてゐた數戸が殘されただけである．津浪の高さ約8米內外．（3月12日調査）

田野畑村（岩·下閉伊）

羅賀	戸數 11.		
平井賀	戸數 61,	人口 430 人.	
嶋ノ越	戸數 65,	人口 360 人,	死者 18 人.

（明戸） 明戸の澤も普代の澤と同様に低平で，氾濫原は主として松林からなつてゐる．谷底の平均傾斜は 1·13 %，津浪の高さは河口北隅で 8 米，南隅の岩の部分で同様に 8 米あつた．浸水範圍は河口から約 1 粁に達してゐる．津浪の高さは末端で高まつてゐるやうに見えない．小松の類は餘り折れてゐないが，丈の高い樹木は薙倒されてゐる．耕地は相當に荒された．明戸の部落は海岸から 1750 米奥にあるので殆ど被害がなかつた．(3月12日調査)

（羅賀） 羅賀は 20 米と 40 米との段丘上にあるので，海岸に沿つた家屋が少し被害を受けたのみでなる．

（平井賀） 平井賀の谷は約 300 米の奥行を持つた灣の奥にある部落で，近年冲積原にも人家が相當密集したが，こんどの津浪で著しく被害を受け，流失 60 戸以上にも達してゐる．併し斜面に在る家屋は殆ど被害がなかつた．筆者の調査した時は既に救護班が設けられ，食糧の分配等が行はれてゐた．津浪の高さ 8 米，浸水距離海岸から 500 米．平井賀と島ノ越との間の一つの澤では津浪の高さ出口にて約 8 米．上流の方稍高く海水侵入の距離 500 米．

（嶋ノ越） 嶋ノ越は平井賀と同様に被害の大きな處であつた．部落は松前澤河口の冲積地にあり，一部は 40 米内外の高さの斜面に分布してゐる．海岸は廣い砂濱で，砂丘が谷の口を塞いでゐる．津浪はこの海岸を超えて，低い冲積地にある家屋を押し流すと同時に斜面の下部に在つた家屋をも破壞した．津浪の高さは海濱で 4·5～5 米の間で，冲積原上の部落は殆ど全部流され，土臺だけ僅に砂中から現はれてゐた．二階屋の上半分が流し殘されて砂濱上に横はつてゐた．海水侵入の奥行は海岸から約 500 米で松前澤を溯つて入り込んだ津浪の高さは奥で 6 米位で海濱より少し高くなつてゐた．侵入區域の末端は少し高まつて松林になつて，破壞した家財が松林の根元に密集してゐた．流失戸數その他（計 65 戸）が比較的多いのに死者その他（18 名）が少かつたのは避難が速かに行はれたためであらう．こゝも筆者が訪ねた時は配給船が着いた時で，漁船もないので小さな端舟で數回となく物品を運んでゐた．

嶋の越の南の澤は狹い澤であるが約 450 米も入込んでゐる．

（切牛） 槇木澤の下流である切牛の南の澤は普代や明戸の澤と同様に低平な冲積地である．從つて，その被害狀況は殆ど前二者と同様である．澤の出口の海濱にあつた數ケの納屋は殆ど影も形もなく，數回となく押し寄せた津浪が次第に浪高を減じ，その都度汀線に破壞した物を殘して行つたのがよく追跡できる．出口附近の林の樹木(徑

30 糎）はすつかり根元から切られて何處かへ持つて行かれてゐる.

津浪の高さは 8 米乃至 7 米で，海水の侵入した奥行は海濱から 850 米に達してゐる. この 850 米附近では流れ込む海水の速度が漸く弱つたためか樹木は倒されてゐるだけである. 筆者は浸水區域の最奥で有孔蟲を多數に含んだ濱砂を採集することができた. 海水の流れ込む際，濱砂が多量に運ばれてくるやうに見える.（3月12日調査）

小本村（岩.下閉伊） Map No. II, (22. 23)

小本村唯一の耕地，中野–小本間 700 町歩の畑地は津浪のため全部被害をうけたが本年度中の畑作は植付けるとも收入は皆無であらうと云はれてゐる. 尙ほ大半は砂地となつた. 死者 160 名. 行方不明 38 名. 家屋被害 144 戸に上り田老村と同樣一般の同情を集めてゐる村である.

津浪襲來 30 分位前，地震と同時に約 1 分間に亘り東南の方に非常に大きな地鳴を聞いた. 津浪の時にはボーツと赤いほつそりした光を見たと云ふ.

（小成）	罹災戸數	9 戸	人口	59 人	死亡	36 人
（中野）		1 戸		7 人		1 人
（小本）		79 戸		532 人	死亡 行方不明	112 人

津浪の最初の浪は 3 時 30 分頃に襲來す.

（彌生澤の南）（水尻崎の澤） この澤は此附近一體にひろがる海岸段丘の薪炭積み出しの爲に步行容易の小徑が作られてゐて，澤の出口，海濱には之等の積み出しの物置小舍が作られてゐるが，之は津浪で流されてしまつた. 浪高 5 米.

（小本） 小本は小本川河口にある小都邑で，小本川は南方から突出した山嘴のために河口附近で大迂回をして海に注いでゐる. 小本の部落はこの南からの山嘴の內側卽ち陸地側に大部分を占めてゐて，この山嘴の裾を海濱に迄達する新しい部落もあつた. 海濱近くにはコンクリート土臺に金物を埋めて，上部の木造家屋をしつかり附着させたやうなしつかりした家屋等もあつたやうだが，之等は殆どすつかり押し流されてしまつた. 無事だつたのは小本橋通以南の山嘴の內側にあつた部分だけで，小本橋通以北では橋の東裾にある 3 家屋が，その內の東端のものが土藏であつたために助つただけである. 小本橋の欄干，橋脚の一部も海水の流入の際，流されて來た家屋その他のものに衝突されて多少破損した.

谷幅は 650 米ばかりあり，侵水區域の奥行は約 1500 米以上である. 津浪の高さは

3～4 米で，小本街道の桐の木に附着してゐる海藻，傷跡を調べると地表から平均2米位の高度である．(3月11日調査)

（中野） 東端の一部が被害を受けた．

海岸砂丘上に高さ 1·5 米の土臺を持つ記念碑があつたが碑は倒れてゐた．又海岸南側の崖の中途（約 6 米位の高さ）に木製の鳥居があつたが，之は流失せずに殘されてゐた．小舟の類は海水の流れ込むと同時に小本川の上流へ流されて，桑畑，河原等の中に數多くの漁舟が點在してゐた．

吹雪の暗い空に炎々と大焚火をして流失物の整理に活躍してゐる處は何となく陰慘な感があると同時に涙ぐましくもあつた．

（茂師） 茂師の南小成の澤は 3 月 10 日午後 3 時頃調査したが，谷底にあつた家屋その他は殆どなく津浪がこゝで著しく暴威を逞うしたことを示してゐる．谷壁の傾斜は甚だ急で，岩壁である．谷底は稍々傾斜を有し，階段狀に盛土して家屋が 20 戸位並んでゐたのが，僅に土臺石のみ殘して，跡形もなく流失してゐた．死者も相當にあつた．電柱その他も全く浚はれて，岩壁に圍まれた谷と化してゐた．海水の侵入距離 600 米で津浪の高さは奥で高くなつてゐる．

筆者の訪ねた時は死者の供養をしてゐる時で，筆者も暫し默禱哀悼の意を表した．

田老村（岩.下閉伊）Map. No. II, (23. 24)

田老，乙部に於ける津浪襲來の模樣を調査するに大體次の如く回答を得たり．

第1回目の大浪は 3 時 0 分, 6·7 米位；第2回 3 時 1 分～3 時 2 分頃 6 米以下.

最初小浪（此地方にて「ヨダ」と稱する程度）あり第2回目最大にして（6 米位か）其後は次第に衰へて數回あり．6 時頃にも小波の襲來を見たり．强大なるもの 2, 3 回にて其の浪間は凡そ 1 分位と思はる．

（以上は小學兒童及村民，職員其地多數より調査せる所なるも一人として判然たる答を爲すものなく，想像を加へて記したるものなり）（本村は全滅の厄にあひ各人極度の恐怖に陷り，人心動搖して，辛じて浸水せずに避難したるものも泣き喚ぶ者，凍えんとするもの，重傷者等の中にあり加ふるに暗夜の事とて浪の高さ，回數など能く知りたるものなし.）

津浪は 6 米內外の高さにて浪の上表面だけ白波をけたてゝ，夫より下方は只黑く見えて押して來る樣に見えたといふもの多數なり．此の爲か風起つて浪に先立つて家が倒れたと云ふ．各回共同樣の來方なり．

1 秒 10 米位の早さにて山上の木々を吹く暴風の如き音を立つて來れりと云ふ.

高臺なる部落にては音を聞きたりとも言ふも，此處にては波のよせる音のみ聞けり. 光を見たといふものなし.

冬以來めつたに涸れた事等なき井戸や涌泉など涸渇せり. 津浪後は暖氣加はりし爲か復活せりと云ふ. 又減水の爲か濁つた井戸（小林の井戸）あり.（以上小學校長談）

南西方面より順にやられた卽大平，小林，町の中央，川向，青砂里の順に襲來し，波と同時に自動車の前燈の如き青々とした光次第に岸に近づきたりとも云ふ.

漂流物は 3 日朝に港灣内 3 分の 1 を覆ひ居たるも後風の爲次第に沖へ流され行方不明.

第 44 圖

當村に於ける重なる被害次の如し.

田老 乙部	罹災前	戸數 500	罹災	476 戸	死者 950 人.
		人口 3000		3194 人	
下攝待		戸數 18		3 戸	
		人口 126		21 人	
小港		戸數 7		4 戸	死者 6 人.
		人口 35		34 人	
樫內		戸數 26		2 戸	死者 2 人.
		人口 185		14 人	

（攝待） 攝待の澤は普代や，明戸の澤と同樣に低平な谷底を持つ澤で，平均傾斜は 0·66 %に達してゐて極めて緩い. 河口にあつた家屋數戸と下攝待の部落の東端の 2 戸ばかりが被害を受けた. 侵入距離は海濱から約 1300 米に達した. 津浪の高さは海崖の貝砂の分布から約 12 米の高さを示すが，陸內ではそれよりずつと低くなつてゐる.

この澤では明戸の澤のやうな森林の被害は見受けられなかつた.（3月11日調査）

（青ノ瀧）青ノ瀧の南側の澤は比較的狹い澤で，澤口に小舍が1戸あつたが流失した．海岸は砂礫の濱でかなり急である．重津部からこの澤口への下り道途中に漁小舍が4軒斜面に上下に並んで配列してゐたが，最下の2軒は流失し，眞中の1軒は破壞し，最上部のは何ともなかつた．谷底の殖林の一部は破壞されてゐた．津浪の高さは破壞された漁小舍の基礎の高さをそれとして約10米を示してゐる．

（3月10日調査）

（重津部）重津部の澤は青ノ瀧の澤と同樣で，津浪の高さは7米，浸水奥行550米，乙部野澤に至る海濱は殆ど津浪の被害跡をみない．

（乙部野）乙部野は出口が廣く，河口には潟狀の水溜があるが，そこに張つてゐた30糎位の氷は津浪のために破壞されて，押し流され谷壁の森林中に引懸つてゐる．又津浪浸水の末端には之等の破壞された氷が綺麗に汀線狀に排列されてゐる．森林中には鰯らしい魚と鰻とが畑上にコチコチに凍つて死んでゐた．津浪の高さ河の出口で10米，浸水奥行約675米．森は餘り破壞されてゐない．

（田老）田老は3月10日午前10時30分-11時に宮古からの汽船にのつて行つた．端舟がないので田老村の慘狀を前にして暫く持たされたが漸く上陸することができた．

流された人達の內，奇跡的に助つた人が數人あるが，その人達は海水と共に押流され辛うじて岸近くに泳ぎつき，水に浸り岩にかぢりついてゐて助けられたとの事である．灣の北隅船着場には今迄無かつた大きな（徑2米內外）石塊が海中に露はれて來て，一寸船着けに不便になつた由である．

田老は全く正視することさへ出來なかつた．縣廳の地區整理の人が元の地劃區分を知らうとしても，尋ねる人もなければ，目標，痕跡もないと言ふ始末である．筆者も無鐵砲に山の端に向つて被害地を步いて行つた．家畜類は大部分肛門より出血して斃死してゐた．何れも寒氣のためコチコチに凍つてゐると言ふ始末である．

（小港）小港の澤は海濱から約370米位の處に4戶程の人家があり，澤の底は凹凸のある稍々傾斜した谷底で畑地が階段狀に作られてゐたが，浸水區域は殆ど荒されてゐる．

津浪は谷の奥370米にある人家を襲ひ，東端にあつた2戶に被害を與へてゐる．畑地も殆ど荒されたが，階段狀の盛土や道路には大した被害がなかつた．津浪の高さは

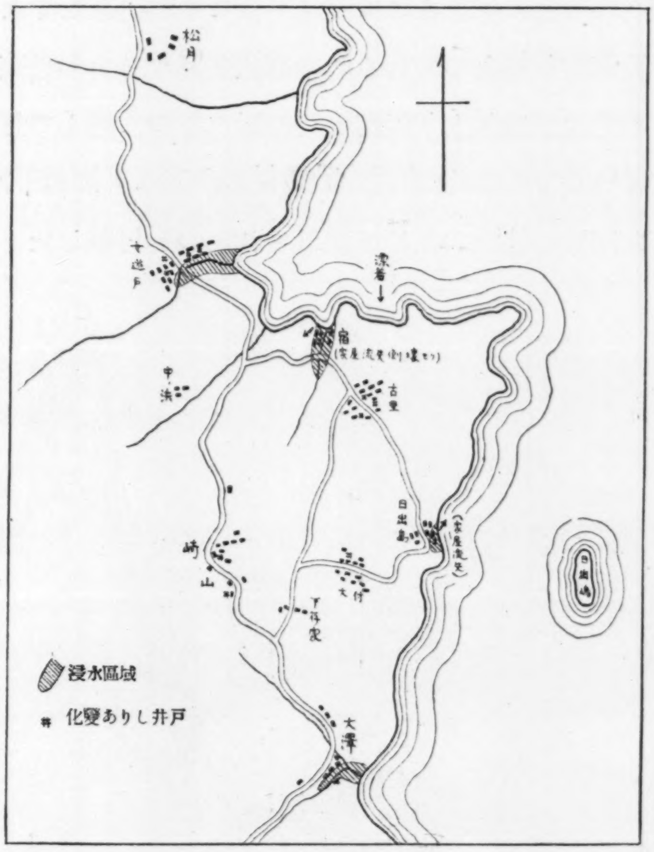
海岸で 10 米. 家屋のある位置で 15 米で, 谷の奧で少し高くなつてゐる.

（3月10日調査）

崎山村（岩,下閉伊）Map No. II, (24. 25)

津浪襲來の 5 分程前沖の方より音聞ゆ. 女遊戸にては襲來 3 分前に同じく沖の方に赤色の徑 2 米位の光を見たと云ふ. 最初の浪の襲來時刻は 2 時 40 分頃にして以後 5〜6 分の間をおいて第 2, 第 3 回の浪襲來せりと.

（日出島）（中ノ濱）（女遊戸）（大澤）の各部落では下から盛上る樣にモクモクと來, 宿では逆卷いて來たと云ふ. 津浪前に鮑の陸に寄せられたものが多かつたのと, 鰯が



第　45　圖

	第 1 回	第 2 回	第 3 回
日出島	3·8 米	6·1 米	3·0 米
中ノ濱	6·1	4·5	3·0
宿	3·6	6·1	4·5
女遊戸	4·5	3·0	1·5
大澤	2·4	3·6	1·8

近年にない豐漁であつたのもその前兆ではなかつたかと云はれてゐる．各部落の浪高は前頁の表に示してある．

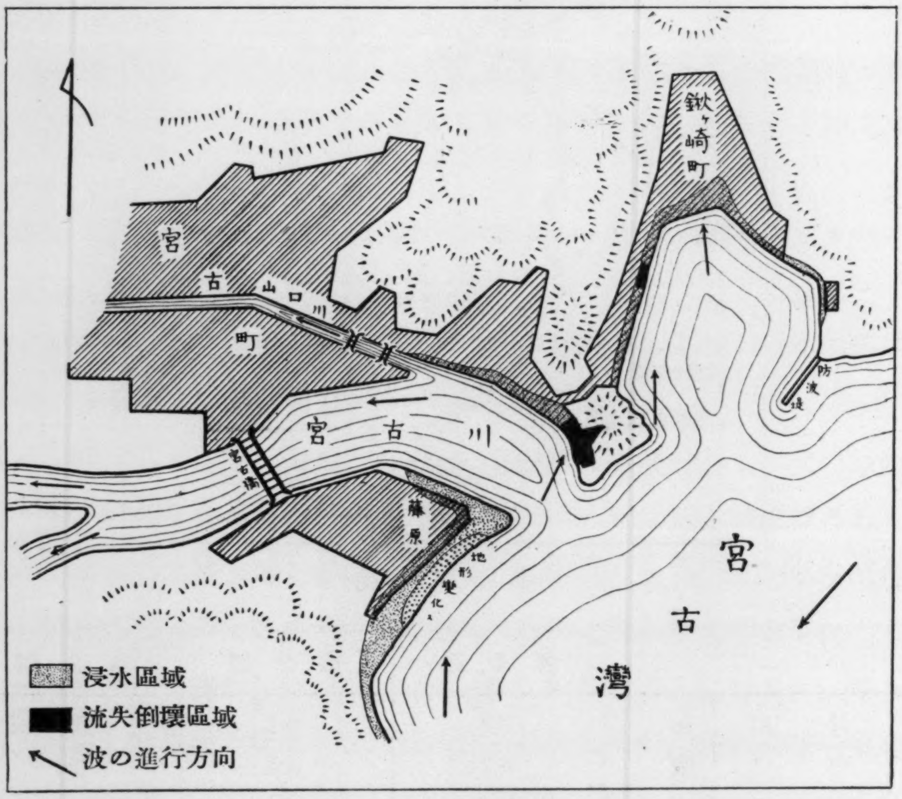
津浪の災害は地形の關係上宿の部落のみやゝ著しい損害を受けただけである．

（大澤）津浪の高さ海濱約 6·6 米で，海濱の松葉の變色によつて知つた．

（5月12日調査）

鍬ケ崎町，宮古町（岩·下閉伊）Map. No. II, (25)

鍬ケ崎町では約 25 戸程住めなくなる程度に被害を蒙つた．鍬ケ崎の海岸には大型の發動機船が街を越して木造２階建の家に横付けに打上げられてゐるのが誰しも目につく．宮古橋（木橋）は奇麗に切斷されて交通することが出來なくなつてゐた．この橋の附近の或者に津浪が川を押上つて行く時の有樣を聞くことが出來た．卽ち津浪が川を溯るときは河の中央部が盛り上り所謂中高の形となつて進んで行くが引く時は水面は略々水平であるといつてゐる．宮古橋の磯鷄村寄の方は２回目の津浪のために叉，宮古寄りの部分は第３回目の津浪のために破壞されたのを目擊したといふことである．



第　46　圖

閉伊川を隔てゝ南にある藤原部落の海岸に面した家屋は約 3·5 米位の津浪の見舞を受け倒壞，大破可成りあるやうに見えた．宮古灣の一番奥にあたる津輕石では少くも

浪の高さは5米位に達したらしく，この邊りは流木多く，津輕石より金濱に至る道路を波が越して山地に突き當つたらしい形跡がアリアリと見得られる.

津輕石川の海にそゝぐ點より約3粁上流まで流木の散亂してゐることからこの邊まで津浪が押し寄せて來たことは明かである．宮古灣に津浪が入つてから浪の高さは順々に大きくなつた割合は次のやうであらうと思はれる．即ち灣口では約3米，鍬ヶ崎海岸では4米，閉伊川河口藤原では 3·5 米，高濱では4米，津輕石川河口では 5 米である．津浪は下からモクモクと水が盛上るが如く襲來し，第1回目の浪の襲來時刻は宮古川口で3時11分，浪高 2·4 米; 第2回目は3時23分，浪高 3·6 米; 第3回目は3時35分，浪高 2·4 米であつたと云ふ．津浪の際海面點々と漁火の様に光つた．但し光の色は漁火よりも青白く且つ明滅しなかつたと云ふ．被害狀態は次の様である.

宮古町

罹災前	戸數 2,210	罹災	戸數 4	死亡行方不明 1
	人口 11,955		人口 12	

鍬ヶ崎町

罹災前	戸數 1,210	罹災	戸數 25	死亡 1
	人口 6,170		人口 161	

磯鷄村（岩.下閉伊）Map. No. II, (25)

當村の被害は次の如し.

	罹災前	罹災	死亡及行方不明
磯鷄	戸數 127	戸數 12	
	人口 915	人口 84	
高濱	戸數 97	戸數 25	5
	人口 698	人口 180	
金濱	戸數 51	戸數 5	
	人口 367	人口 36	
太田濱	—	戸數 0	
	—	人口 0	
白濱	戸數 38	戸數 0	
	人口 273	人口 0	

（白濱） 對岸の白濱は流失した小舎1戸，浸水1戸で，南の小澤出口では3戸程流れた．津浪の高さは2米位で部落人家には殆ど被害がなかつた．(5月10日調査)

津輕石村（岩·下閉伊）Map. No. II, (25.26)

（津輕石） 津輕石も浸水面積の大きなところで，津浪の高さは3米内外である．津輕石では浸水の奥行 3300 米以上に達してゐる．之は津輕石川の冲積原（平均傾斜 0·5 %）が極めて低平なため，津浪の高さがそれ程高くないにも關らず，廣大面積に

氾濫したものと思ふ.

宮古灣の一番奥にあたる津輕石では少くも浪の高さは５米位に達したらしく，この邊りは流木多く，津輕石より金濱に至る道路を波が越して山地に突當つたらしい形跡がアリアリと見得られる.

（赤前）津浪襲來時刻及び浪高は次表の如くである.（小學校調）

	第１回目の津浪		第２回目の津浪		第３回目の津浪	
	襲來時刻	浪　高	襲來時刻	浪　高	襲來時刻	浪　高
	時 分	米	時 分	米	時 分	米
乙掘内	3 5	3·6	3 16	4·5	3 39	2·7
小掘内	〃 6	3·6	〃 17	4·5	〃 30	2·7
釜　澤	〃 7	3·6	〃 18	4·5	〃 31	2·7
柳　澤	〃 8	3·9	〃 19	4·9	〃 32	3·0
油　牛	〃 9	4·2	〃 20	5·1	〃 33	3·6
直　下	〃 9	4·2	〃 20	5·1	〃 33	3·6

津浪は宮古灣より白泡を立てゝ襲來した模樣で，3時50分頃北方の灣口方面に仄かに青白く光るを海面上に見たと云ふ.

被害は次の如くである.

（津輕石）

	罹災前	罹災
戸數	390	4
人口	2,340	26

（赤前）

	罹災前	罹災
戸數	156	4
人口	986	28

（追切）白濱東北部宮古の對岸の小部落で，こゝは漁船が流されたが，人家には殆ど被害がなかつた．津浪の高さ 3·5 米.（5月12日調査）

重茂村（岩·下閉伊）Map. No. II, (27. 28. 29)

	罹災前		罹災		死亡及び行方不明
	戸數	人口	戸數	人口	
元村里	60	420	29	不明	41
音部里	25	175	6	〃	6
鵜　磯	5	35	1	〃	0
姉　吉	13	122	13	〃	118
千　雞	40	280	2		10
石　濱	22	155	3		不明
川　代	15	105	1		4

（閉伊崎）（鳥嶋）この附近は岩磯で，海岸が高く切立つてゐるので，津浪の跡が見出せなかつた．併し，東北隅のアカブ島に面した小溪谷では津浪の高さ 10 米餘に達してゐる．（5月12日調査）

（立濱）立濱の澤は稍々口の廣い小澤で浪の高さは海岸で約 9 米で，最も奥で 13 米位で奥で高くなつてゐる．被害は漁船の流失等で人家には被害がなかつた．澤の奥の小籔の中には漁船の破片その他が散らばつてゐた．浸水奥行は約 400 米（この附近の地形は地形圖の精度が 5 萬分之 1 では物足りない感があつた）．

（境神）小さなラツパ狀に開いた澤で，津浪の高さ 10·5〜12·5 米．漁具小舍流失．

（鵜磯）前と同樣の澤で谷底は相當に傾斜してゐる．北側斜面にあつた人家を流失した．津浪の高さは海濱で 10·5 米，奥で 12〜13·5 米で奥で高くなつてゐる．舊道の橋は破壞された．納屋 4 棟被害を受けた．浸水奥行約 370 米．

（荒巻）荒巻の澤は小澤が 3 つばかり合流した出口の廣い澤で澤口には漁具小舍その他があり，廣い澤底は松林であつたが，津浪のために小舍 2 戸流失した．松林はすつかり取拂はれて，林の一隅に推しやられてゐた．津浪の高さ海濱岩壁で 9 米．谷奥で 7·5 米．浸水奥行 330 米．（5月12日調査）

（音部）音部の里は魹崎半島の中部から流れてくる音部川の河口にある部落で，河口には多少の沖積地があり，海濱は約 5 米內外の砂丘堤で境されてゐた．津浪はこの砂丘を越えて音部の平地に流れ込んだが，砂丘のために充分に海水を流し込むことができなかつたやうに見える．津浪の高さは砂丘堤の外側で約 9 米．砂丘堤內側人家に就いて調べると 7〜6·5 米である．浸水奥行は約 420 米である．

こゝで注意すべきは砂丘內側にある人家の或るものは海濱に近く建てられてあつたにも關らず流失を免れたことである．そして北側は南側に比して被害が著しかつた．改修の新道路が砂丘に略々平行してあつたが之は多少破壞された．特に北側海崖に沿ふものはかなり損傷を受けてゐた．この海崖に於ける津浪の高さは約 10·6 米である．

（5月10日調査）

（重茂）重茂の海崖の津浪の高さは獨立標高點 71·3 米の東の海崖で 10·6 米（5 月 10 日午後 5 時測定）．避病院東の澤の海岸で 10·6 米，澤の奥で 12〜13 米，（5 月 10 日午後 2 時 30 分測定）．重茂部落の一小澤で 14·2〜16·6 米（5 月 10 日午後 2 時測定）に達してゐる．

（里）重茂の里の部落は魹崎半島に於ける大きな澤の 1 つにあつて，出口の低平な

冲積原上に發達してゐる．冲積原の平均傾斜 1·7％．海濱は粗砂礫で，辨天島と云ふ岩島が横はつてゐる．この部落は相當人口密な部落で全體 43 戸の內住宅の流失 27 戸で全體の過半數である．死亡者も 16 名，行衞不明 31 名の多數に上つてゐる．危く逃れた人の話によると浪は谷中に擴がつて白い幕のやうになつて追掛けて來たと言つてゐる．

津浪の高さ 8·5～9 米（5 月 10 日午後 1 時測定）浸水奧行 770 米，津浪の襲來した地域は殆ど家屋も何物も殘さず，唯だ明治 29 年の大海嘯記念碑が荒野に淋しく殘されてゐるだけである．

（與奈）津浪の高さ 9 米，谷の奧で 10·6 米（5 月 11 日午前 8 時半測定），浸水奧行 350 米，住家 1 戸被害，木材が津浪の汀線狀に美しく排列してゐた．與奈の東 1400 米の入江．津浪の高さ 8·6 米（5 月 11 日午前 9 時 30 分測定）與奈の東 1750 米の入江．津浪の高さ 10·6 米（5 月 11 日午前 10 時測定）．

（種子刺）魹山（標高 465·1 米）の北 1500 米の澤．木材搬出のため巨材が積んであり，番小舍もあつたが津浪のため亂雜になつてゐた．津浪の高さ海濱で 10·6 米，中途で 12·1 米，末端で 16～14·2 米に達し，奧で高くなつてゐる．

（魹崎）この附近は海崖が急に海に迫つてゐて人口も稀なので，被害は殆どない．

津浪の高さ 8～9 米（魹崎燈臺東北側の深い入江で）．燈臺では殆ど津浪を知らなかつたと．又燈臺沖の漁船も陸に怪しい大きな音がしたのを聞いたのみで，津浪に氣付かなかつたと．（5 月 11 日調査）

魹崎―姉吉間は急な海岸のため殆ど津浪に關する調査が出來なかつた．

（姉吉）魹崎半島に於ける津浪被害の最も悲慘であつたのは姉吉であらう．姉吉は魹崎の西南 2500 米に在る小灣で，灣の平面形はラツパ狀で，兩壁は急な岩壁で，多少の屈曲はある．灣底も V 字形で急に淺くなつて居る．陸上は 7·5％ の平均傾斜を持つた狹い谷で，谷壁は急な岩壁である．この附近は絕好の漁場であるため相當な人口を有する部落がこの谷を占めてゐた．

重茂村役場の調べによると住家 15 戸，附屬建物 34 に達してゐたが家屋はすつかり破壞流失され，人口 92 人の內僅か 3 人が負傷生存したのみであつた．この樣な澤で，而も交通比較的不便なため，筆者が訪ねた際にも全く跡片付けもできてゐなくて，悲慘の狀態をその儘そこに示してゐた．森林は無雜作に谷壁の一部になぎ寄せられ被害者の嘗ての心盡しのビール瓶の底で緣取つた地劃などが，土臺のコンクリートと

共に淋しく殘されてゐるのみである．谷の奥で押し流した家材道具を狹い谷底に所狹いまで流し寄せてあつた．

要するに一つの荒れ果てた岩澤と言ふ狀態であつた．津浪の高さは著しく高くなつてゐる．濱の岩壁で 13 米（南側）～14·2 米（北側）．途中の谷壁で 20～21 米，最奥で 21 米に達してゐる．

姉吉で危く助かつた者の談として重茂駐在所で聞いた話に，地震後暫くして何だか物音波音がしてきたが，波は音と一緒に家より高く來てゐて，逃げることもできなかつたと言つてゐる．又䰀崎燈臺の人の話に，姉吉では波がくる前にもう家は風壓で倒れたと言つてゐる．この様な地形の處の津浪襲來は大きな灣内のものに比べて性質がかなり異るやうに見える．（5月11日調査）

（千鷄） 千鷄は重茂に次で大きな部落であるが，住家は 20 米以上の段丘上にあるので津浪の被害は海濱に近い 2 戸及び納屋 8 戸流失しただけであもが，死亡行衞不明は 10 名に達してゐる．

津浪の高さは學校裏の澤では海濱寄りで 10·6 米，奥で 13 米，浸水奥行 200 米，千鷄の澤は海濱 10·6～12 米，奥で 12 米，浸水奥行 300 米に達してゐる．

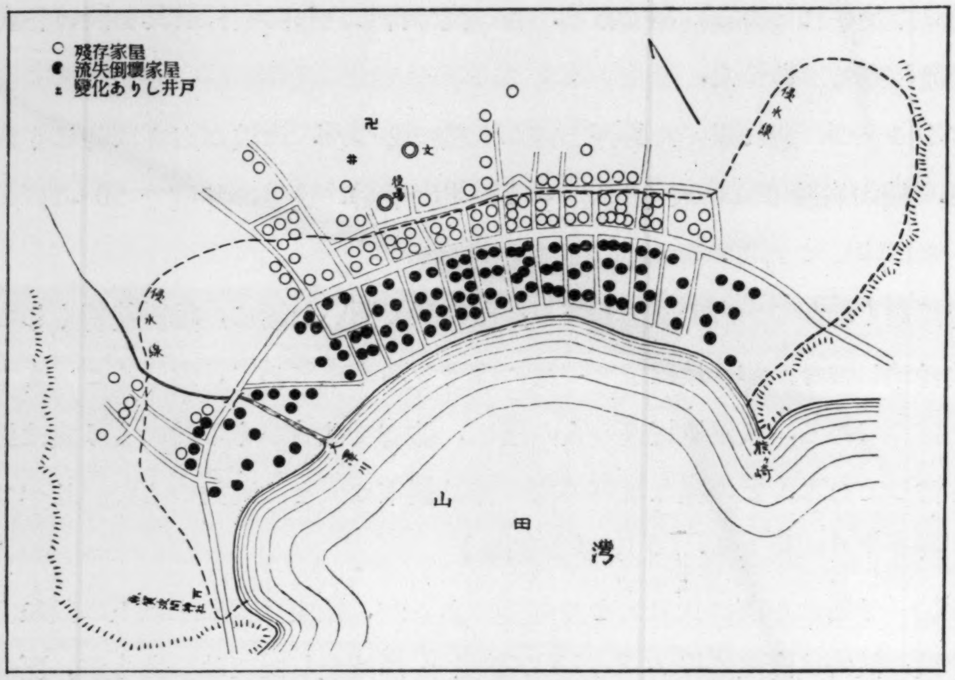
（5 月 9 日調査）

（石濱） 部落は千鷄と類似の地形で被害狀況も殆ど同じである．海濱・澤底に近い住家が流失又は被害を受けた．津浪の高さ海濱で 9 米，奥で高さを增してゐない．浸水奥行 250 米．

（川代） 川代部落も大體前と同樣な地形にあり，海岸線近くまで段丘があり，部落は主としてこの段丘上にある．住宅の流失 1 戸，死亡・行衞不明 4 名，津浪の高さ海濱竹籔で 8·5 米，奥で 9 米で少し高い．小學校の橋下まで津浪は來た．浸水奥行約150 米．

大澤村（岩.下閉伊）Map No. II, (29. 30)

山田町の東北にある村であるが同村は殆ど全滅し慘たる光景であつた．こゝでは濱邊の家は殆んど建つてゐるものなく屋根ばかり殘つてゐた．すこし山の手の或る家の高窓の障子がずつと下半分だけ津浪のため破られた．この高さを海面上から測定すると約 3 米となつた．津浪の高さも大概この程度であつたのだらうと思はれる．大澤部落の人に聞くと今度の津浪は沖鳴りをしなかつたといつてゐた．



第　47　圖

罹災前	戸數 217	罹災	95 戸
	人口 1385		617 人
死亡 1人			

魚賀神社（部落の西端）下より役場下學校下へかけて浸水す．主道路の南側の家は全部倒潰又は流失す．部落西端にては主道路の北側の家 4 戸倒る．

第 1 回の浪 3 時 00 分，6·1 米；第 2 回 3 時 10 分，6·7 米；第 3 回 3 時 20 分，3·0 米．津浪前 7〜8 分頃遠くより自動車の走つて來る樣な音が東南海上より聞えて來た．又小學校庭（部落の北に接してあり）より眺めたるに午前 2 時 50 分南東に流星の如き光を見たと云ふ．寺（役場の北，學校の西）の境内の井戸數日前より減水尺餘且少々濁りたりと云ふ．（小學校調）

山田灣の北岸．山田町より明神崎に至る沿岸は山田附近で 4 米内外一熊ヶ崎附近で 2 米内外，明神崎附近では 3〜4 米内外であつた．

山田町（岩．下閉伊）

山田灣の一番奥にある町であるが同町の南端飯岡が一番被害が多い．濱邊の電柱に海藻が引懸つてゐる．その高さを測定すると約 4·50 米であつた．この附近一帶の濱は遠淺で海苔を作つてゐた．これより北山田の町の略々中央の海岸に岸壁を設けて汽船の發着所がある．こゝでは浪の高さは 2·50 米，又關口川の河口で 3 米位であつた

らう. この地の人に聞けば津浪は 5分乃至 10分時の間隔をおいて數回押し寄せ津浪の襲來の時は音を聞かなかつたさうである. 而しあの强震の時は週期が相當に早かつたらしく棚上の器物は棚上を點々移動し電燈のゆれるのも比較的目立たなかつた.「尙ほ關東大地震の場合は電燈が大きく搖れたといつてゐたがさもあるべきことゝ思ふ. 山田に限らずこの三陸地方は岩石上に立つてゐて所謂地盤の非常によい所であるから近い地震の場合には相當週期も早いのであらう.

津浪のためにさらはれたのは山田町川向町境崎で, 可成り多くの家が淩はれ土臺石がズラリと殘されてゐる. 約 300 戸といふ家が流されたといつてゐるが海岸から 10 町も離れた岡まで發動機船が押し上げられてゐた. 海岸には埋立工事中の護岸工事があつたが津浪はこれを乘り越えて猛威を振ひ前記の 300 戸を一掃してしまつた. しかしその割に死者の少なかつたのは皆な山手に逃げた爲だといはれてゐる.

織笠村 (岩. 下閉伊) Map No. II, (30)

此の村の前面山田灣中に大島, 小島の二小島を控へて居る爲か被害比較的僅少にて罹災戸數 1. 人口 7. 行方不明 3 人にすぎない. 浪高は約 2 米.

船越村 (岩. 下閉伊) Map No. II, (29. 30. 31. 32)

(船越) 當部落は海面より可成り高い場所に位置して居た爲に津浪の災害は免れ, 僅かに海岸の低地に建てられた納屋數棟が流失したにすぎない.

第1回の浪 3時05分, 3·9 米; 第2回 3時12分, 5·5 米; 第3回 3時20分, 4·9 米なり. 津浪は潮の滿ちるが如くジワジワと來れり.

本村南端の井戸は津浪の3日位前より2日後まで濁つた. 船越にては津浪の3分前に遠潮鳴の如き波の進行の音を聞けり. 又此と同時に S 60° E の方向に靑白き光り物横長に見えた.

(田ノ濱) この部落は全戸 231 戸の內 220 戸罹災したのであるから正に 95% の被害を受けたことになる. しかし死者及行方不明を合して僅々數名にしか達しない. 聞けばその夜灣の向ふ側の山內部落の崖に大浪のぶつかる物凄い音が聞えたので「それ!」とばかり部落民全部が我先にと電燈の消えた暗やみの細道を裏山に群をなして逃げた. それから約 10 分間も經つか經たぬ間に向ふ岸から跳ね返された浪が更に力を增し, 高さ 9·1 米の大津浪が襲來して部落をたゝきつぶし, かき廻して約半分を沖へ持ち去つた. 此の部落は鰯粕の本場で有名であるがこの方の損害も多大である. 部落の南端, 濱の崖に辨天樣が祀られてある. この邊では浪の高さは約 3 米位. 船越と

の間の崖では 3·5 米位，田ノ濱部落に浪の上つたときは 5 米乃至 6,7 米位あつたらしく，船越灣を北上した津浪は船越半島の頸部に打上り一部の勢力は東にそれ，田ノ濱を襲つたものらしい.

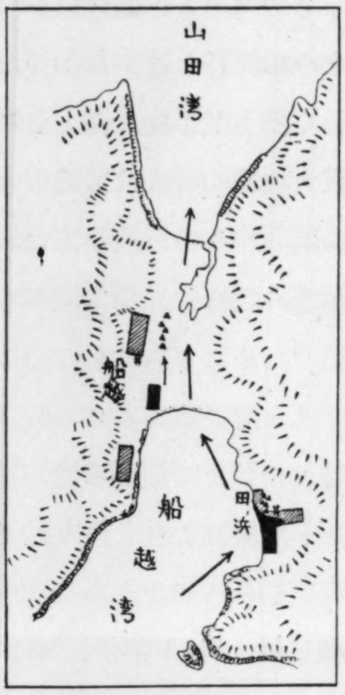
又當部落にては津浪前 3 分位 N 70° E の方向にうす赤き光を見た．横に長かつた．又同じ頃にハツパの如き音響を聞いた．方向は南西．

第1回の浪3時05分，5·8米；第2回3時12分，7·3米；第3回3時20分，6·1米．津浪はモクモク盛上る様に急速に來た．

（船越村の地峽） 此地峽の中央部に（船越湖とは別に）新しく湖水を現出す．地峽の北端山田灣に面せる所，家 2 戸高所にあるも被害なし，浪高3米位なり．地峽より織笠に到る間の澤の浪高2米，船越部落下の地峽部に漂流物多數あり．此の地峽を越えて海水大槌側より山田灣へ注げりと云ふ．左樣の形跡を認むること困難なれ共或は事實ならんか．

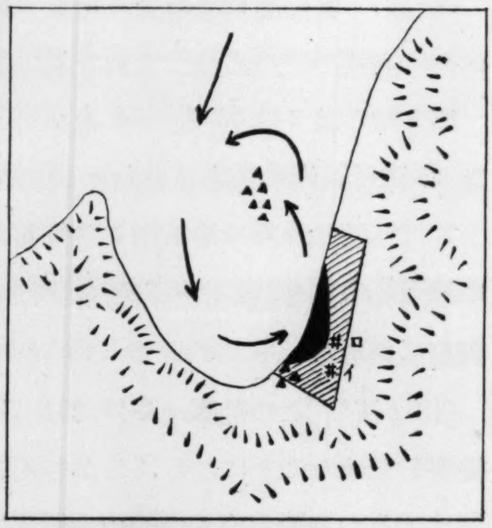
（大浦） 縱に長き光（黃色）を見た（方向 N 35° E, 津浪前 3 分頃）．津浪は第1回 3 時10分，3·0 米；第2回3時 15分，4·2米；第3回 3時 20 分，3·9 尺にしてモクモク盛上る樣に來た．（第 49 圖）

罹災前　戶數 179,
　　　　人口 ——.
罹災　　戶數 38,　死亡 0,
　　　　人口 247.



■ 流失倒潰區域
▲ 流失物
↑ 浪の方向
變化ありし井戶

第 48 圖



（イ）の井戶
水量が津浪の來る時減つた
（ロ）の井戶
津浪後 30 日程濁る
▲ は漂流物

第 49 圖

岩手縣上閉伊郡

大槌町（岩. 上閉伊）Map No. II, (32. 33)

（吉里吉里）この部落は被害60%にも達したらうか，海邊の家は殆んど全滅し山間に木片が散亂してゐる．波打際より約100米，一本の樹の梢に海藻が引懸つてゐるのでその高さを測つて見ると6米位あつた．この部落の數人の漁夫は津浪當時沖で仕事をしておつたさうだが沖では津浪はなく村に歸つて來て初めて津浪のあつたことを知つたといふ話がある．又これは津浪の夜出漁準備中大浪に打上げられ顚覆した船で9人中7人は死し，1人ははね飛ばされて家にひつかゝつて助かり1人は船の中へとぢこめられ助を求める聲がするので穴をあけて見ると水一滴もぬれずに出て來た.「足をおろしたらジヤブジヤブするので引き込めた．どうやら水がひいたらしいので助けを呼んだのさ」といつた奇談がある．此部落では133戸倒壞流失し死者12名に及んだ.（吉里吉里小學校長の談）

（濱板）倒壞1戸を出したるのみにて道路面及家の所在地共に高き所にあり.

（赤濱）倒潰3戸を出したのみである．此の部落は大槌を東に去る約2粁半大槌灣に面してゐる.

（安渡）大槌灣の奥近く存在してゐる部落であるが被害は70%位．なかなかひどくやられてゐる．完全な家は學校，寺及高い所に建てられた民家位なもので浪の高さは3·50米位は確かにあつたらう．安渡より大槌町に至る間大槌川に架せられた橋床まで約3米欄干まで3·70米，5本の鐵桁を渡したコンクリートの橋は大槌町寄の橋詰からスツパリ落されてゐる．橋脚は無茶苦茶になつて橋軸線より上流約3〜4米の所に轉がつてゐて漂流物の撃突が相當激しかつたことを思はせる．橋詰に立つて西方をながめると一面の廣い田圃が大槌川の兩岸にひらかれてある．その中に小船があちらこちらに打ち上げられてゐる．一番奥まで行つてゐるのは橋から14〜15町もあらう．そうすれば屋敷といふ字の部落近くまで潮が押寄せたものらしい.

（大槌）大槌の町の被害は豫想以上であつた．世の注目が釜石町に集中されたため繼子扱ひにされてゐると土地の者がつぶやいてゐたが全く同情に價する．大槌町の主な通りは山手に軒を並べてゐて銀行もあれば郵便局もある立派な町である．町を巡つて見ると雨戸やガラス障子に津浪の跡がアリアリと殘されてゐるのが見える．高さも腰を沒する程度である．床上浸水による被害は相當に上る見込である．町の濱邊寄りのところはひどくやられてゐる．大和館といふ活動小屋の正面へ大型の發動機船が入

口を塞いで打ち上げられてゐる．そのところから約 150 米，奥に不思議に殘つてゐる家があつた．見れば海岸とは反對の西側に丈夫な土藏があつた．この土藏と本屋とはつながつてゐたためか津浪にさらはれなかつた．その家の腰板に殘された數條のゴミで畫かれた水平線を認め，その線の高さを地上から順次に測つて見ると，1·40 米，1·32 米(?)，1·20 米であつた．本通りの入口の某商店の陳列窓ガラスに殘された數條の平行線の地上からの高さも序に記しておく．地上から 0·80 米，0·72 米，0·64 米，0·54 米，0·40 米のところにあつて明かに 5 回の浸跡を認めることが出來た．大槌海岸の津浪の高さは約 3·50 米位であつたらう，町の者の 2 間位といふのに一致してゐる．

大槌町在(大字小鎚一ノ渡)の某氏の談によれば地震にて炭燒ガマの崩潰して火災を出す恐れあるを慮り炭ガマ見屆けに驅付けての歸途，地震後 12〜13 分して强き雷鳴の如く大山崩の如き音を東北北の方向に聞きたり．又其後 2 分位の時薄青の光が探照燈の如く東より西へ續けざまに 2 回走り，(南寄りの空特に光が强かつた)空一面に明るくなつたのを見た由である．

鵜住居村（岩.上閉伊）Map No. II, (33.34.35)

（室ノ濱）（片岸）　共に大槌より釜石町に至る途中の部落で大槌灣に臨んでゐる．室ノ濱では浪の高さ 5 米，片岸では 5 米半位であつたらう．前者の被害を約 40% 後者のそれは約 80% 位と見たのであるが，無論後者の部落の方がひどくやられてゐて海に開いた澤の奥まで流木や家のバラバラになつたものが押し上げられてゐた．片岸の被害は 50 戸中 23 戸流失，半壞 10 戸位である．

（鵜住居）　片岸，鵜住居間の道路は大部分浸水したるも本村は地盤高き爲被害は僅少であつた．

（箱崎）　津浪襲來時刻及び浪高は次の樣である．

第 1 回	3 時 5 分	4·3 米，
第 2 回	3 時15分	4·1 米，
第 3 回	3 時25分	3·3 米．

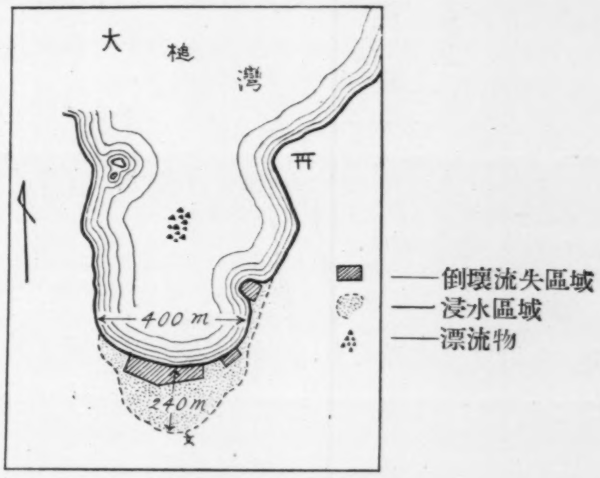
津浪は下からモクモクと盛上る樣に來た．第 2 回目の浪は浪高低かりしも力强かりし浪と見え學校下まで襲來した．

箱崎にては津浪の約 10 分前遠雷の如き音東 15° 南の方向に聞ゆ，又音の少し前學校附近にて光を見たもの相當あり．東南方に當り山陰で探照燈を向けた樣にポーツと白くなつた由．

部落内の井戸全部濁り 3～4 日飲用出來なかつた．但し津浪前には氣付かず，涸れた樣にも思はなかつた．

漂　流　物

出　所	行　先
鵜住居，片岸	箱　崎
〃　室濱	白　濱
大　槌　町	元　網
桑　ノ　濱	東南沖合
兩　石	同　上



第　50　圖

（白濱） 津浪の襲來時刻は不明なるも大槌を襲ひし波よりも約 10 分早かりし事は，白濱部落の第 2 回目の浪が過ぎてから大槌や安渡等對岸の電燈の消えたのを見た事より明な由．

第 1 回目の津浪は高さ 1·8 米以上ドツト音響强く崩れたる模様なるも怒濤の岩に激する勢には非ずと．引足早く干潮線を退く事 10 間餘と夜目にも認められた．

第 2 回の浪は高さ 2·4 米以上．第 1 回の浪引きてより數分後に來る，潮の滿ちるが如く下からモクモクと盛上る樣にも見えたり．一番大きく高く寄せて引波の早き事瀧瀬の如く騷然と引いた．

第 3 回は高さ 1·8 米以上にて第 2 回目の規模小なるに似たり．

第 4 回以下も同じく次第に水勢弱まりて間斷なき平常の波に復歸せりと云ふ．

對岸大槌，安渡．室ノ濱の漂流物は 3 日朝 6 時頃に白濱大槌間の海を覆てありしも次第に沖と白濱へと漂流せり，明治 29 年の時も然りと云ふ．

白濱にては平家 1 軒流失す．

津浪前の音は聞かず，但し第 4 回目の津浪のあたりにパツと南の山端に廣く一面にスパークの如く何回も青白き光（弱き光）見えたりと，部落民は浪の光なりと云ひ居る由．

白濱部落は水道（山の水ならん）を使用し居るも前夜（2 日夜 6～8 時頃）水道の水少々混濁せりと云ふも詳ならず．

海水の色例年と異なり馬の小便の如くなり又混濁せりと．又干潮滿潮不規則にして

時ならぬ浪あり又津浪の前日には潮汐尋常ならず，風もなきに浪荒く磯の採集も出來ず歸りたりと云ふ．

（大假宿）立網の宿舎3棟倒潰す．

（桑ノ濱）第2回の波最も高く 10 米位と云ふ．

（兩石）全戸數96の內殘存戶數 3．被害甚しき部落なり．今回の津浪の高さは 10 米〜10·5 米なりき．

明治29年の海嘯記念碑の3·0米位手前まで浸水す．河（渓合の中央の）內に藁，ボロ切，木材など充滿せり．(29 年の津浪は記念碑まで來りたる由)．谷の兩岸の杉林潮の爲に水平に一直線にかれたる爲浸水區域甚明瞭なり．(4 月 19 日調)

（水海）兩石灣に面した小部落であるが海岸より水海川の流れにそつて溯れば傾斜は非常に緩漫である．この澤に並んでゐた民家は殘戶もなく綺麗に押流され，海岸より 600〜700 米の奧まで木材が散亂してゐた．後章の本鄉部落と例を同じうする地形だけに波勢强く津浪の高さは少くも7米位はあつたに違ひない．

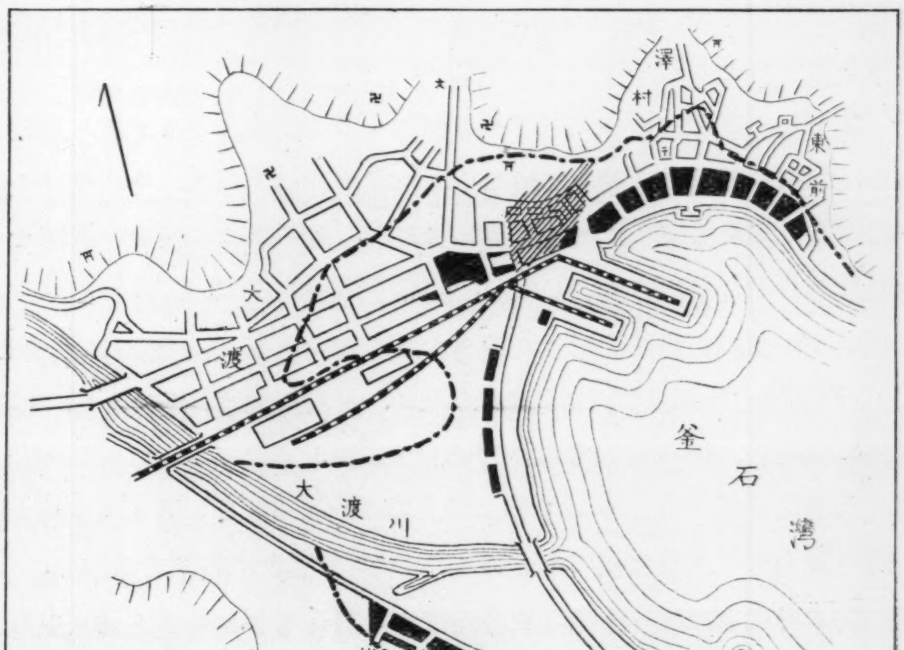
釜石町（岩．上閉伊）Map No. II (34 36)

（越路）（瀧ノ澤）何れも被害なく 越路にては地震の强度は 棚上の物を落下せしむる程度なりしと．津浪の浪高は夫々 3·2 米，3米，3米の程度なり．

（釜石）釜石は逸早く被害の狀況が報知され，東北屈指の繁華な町だけに被害を金高で表はしたなら一番多額に上るであらう．殊に津浪に加へて町の目拔きの場所が火災を起したのでその損害は岩手縣下の他町村の被害を總計したものに必適するであらう．釜石灣は奧で二叉に別れ北は釜石港として船舶ふくさうし製鐵所よりの臨港鐵道もあり仲々繁昌してゐるがそれに引換へ南方は平田（ヘイ）といふ漁村が存在してゐるだけである．釜石町に押し寄せた津浪は水上派出所附近では4米位が最大であつたらう．同派出所の家屋內の壁，吊棚に殘された跡がそれを物語つてゐた．浪は主なものが3回，大小合して 14〜15 回襲來したらしい．當時釜石港に碇泊中の漁船約500隻は木ツ葉微塵に粉碎，或は陸に打ち上げられ尙大渡川を溯つて大渡橋附近まで打ち上げられたもの十數隻に達してゐる．港內は沈沒船多く，マストを僅かに表はしてゐるものや船腹を水面に橫樣に倒覆してゐるものが數々認められた．

海岸近く尾崎神社の社殿が跡方もなく燒失しそれより町の方は全く焦土と化した．打ち上げられた船は火災のため燒けたもの數隻，そのエンヂンが燒野原に轉つてゐる．火事の原因に就て靑年團の消防員に聞いて見たが地震後町の人々は一旦表に飛び出し

た．その時の焚火の不始末か又は漏電ではないかと思はれるとの答へであつた．又燒失區域の略中央にあたるところで恐ろしく電氣のスパークするのを見たさうで漏電說が有力だらうとの事である．　又地震後大槌町より津浪の知らせ(實は津浪の有無の問ひ合せだつた)があつたので直ちに警鐘を亂打し，町筋を「津浪だ！津浪だ！」と呼びながら走つたので町の多くの人々は山の方に避難したので死者は僅か數名に過ぎなかつた．地震は如何と尋ねたら「いや大したことはなかつた．棚のものは落ちたが時計は止まつたり止まらなかつたりである」といつてゐた．丁度この話をしてゐた所のすぐ傍に消防自動車の格納庫があつた．コンクリート造りで燒け殘つてゐたが津浪直後扉の前に色々な漂着物は盛り上つてゐたので戸を開いて喞筒を出すことも出來ず，火の手がすぐ前に上つたのに出動することも出來なかつたと殘念がつてゐた．その小屋の內壁に津浪がきれいに跡方を殘してゐた．地面から 2·10 米の高さにある．海水面からの高さ約2米を加へると約4米となる．燒殘つた家で津浪の猛襲を受けたものを見ると殆んど皆船或は其他の漂流木材が擊突し，擊突したところからポツキリ羽目板



第　51　圖

が折られて流されてしまつたり，其の儘に殘つてゐたりしてゐる．燒失區域では津浪の浸跡を尋ねるわけには行かないが同町只越といふ方面では家々の戸袋や，戸，障子の腰板に大槌町で見たと同樣の平行線が數條殘されてゐる．海岸に乾してあつた鰯粕が津浪で浮き出して塵埃に交つて町內一面に押流され，鰯油とゴミで黑くクツキりと線を殘してゐる．その高さを地上から測つて見ると 0·95米，0·80米，0·65米，0·48米，0·30米(?) の5本の線であつた．恐らくこの一番上の 0·95米が第 2 回目の津浪の此邊での高さを示してゐるのではなからうか．只越より鐵道線路寄りの某製材所附近では鋸屑に例の鰯粕の油を含んで トタン の腰板にも數條の線が殘されてゐるのを認めた．こゝでは地上より 1·50米，1·30米，1·10米，0·80米，0·55米の5條の線を測定した．そのすぐ傍では 1·72米，1·54米，1·32米，1つ置いて 0·83米の4條の線を認めたが最後より2番目にあるべき線は不明瞭になつてゐた．地震後大雨や吹雪がなかつたため津浪の浸跡を逃さず測り得たことは幸ひであつたがこれ等の線は何か役に立つと思つてゐる．津浪の本當の浪の高さを出すには その地點の海拔(津浪當時の海水面よりの高さが必要）を加へなければならないが精細な標高の數字的のデーターはないがいづれも3米位のところといつて大差ない．

（嬉石） 釜石港の南岸にある部落であるがこゝでは浪は高さ4米位．民家は殆んど全滅である．部落の東端に岸壁上に建てられた家が殘つてゐる．その壁は土臺より約1·50米の高さまで海水に浸された跡を殘してゐた．當部落にて屋根の廻轉せるもの或は家屋全體横倒れとなりたるものを認む．殘存全戸數約10ならん．

嬉石，鎌ケ崎間は釜石灣の北岸より波高大なる傾向あり，釜石港口に直面せる爲か．

（平田） 村の敷地比較的高き爲被害僅少なり．十數棟倒壞，死者なし．地震後40分位にして津浪襲來し，4〜5分置きに押寄せたと云ふ．

第1回の津浪は 3時5分，2·1米；第2回 3時10分，3·6米；第3回 3時15分，3米にて第2回目最大にて其後は極て小さいものが35分置きに襲來せる如し．

部落民の談る所によれば，津浪は想像外にて3回ともモクモクと盛り上りて來れりと云ふ．誰に聞きてもこう言ふ．又津浪の5分位前大砲の如き音を聞きたり．又津浪直前には强風の如きゴーといふ音を聞く．漂流物は大抵石濱へ漂着，1 死體のみ大向濱より發見せり．大向濱上にては翌朝まで津浪を知らざりしと云ふ．尙部落に於て光を見たりと云ふものあれども場所，方向，形狀，色何れも判然せず．一致せず．且又後日になりて 井戸の 涸れたる事を思ひ當る由なり． 當時は寒氣の爲 井水凍りて出な

いと思ひゐたる由．部落内の井戸全部なりと云ふ．平田の東にある部落戸數 20 位あり此部落にては被害大ならず．棧橋二箇の内一箇根元を破損流失す．浪高 2·50 米位なり．

（石濱） 白濱の直ぐ西，黑崎と白濱との間の濱なり，人家 1 軒もなし 38 年前の津浪の時も此の濱に澤山漂着物ありしと云ふ．今回も然り．平田のものは大ていこゝに集る．一老婦人の死體のみは大向濱より發見．

（白濱） 浪の高さは 3·50 米位なり．

岩手縣氣仙郡

唐丹村（岩·氣仙）

Map No. II, (36)

第 52 圖

（花露邊） 第 1 回津浪 2 時 50 分頃，4·5 米；第 2 回 2 時 51 分頃，6·1 米；第 3 回 2 時 52 分頃，3·6 米．

津浪は大うね形に潮の滿ちる如く來りたり．

花露邊より佐須へかけて海岸に一面漂着物ありしと云ふ．

罹災前	棟數	129	罹災	流失 17	死　者	1
	人口	397		全潰 3	行方不明	9

（本郷） 當部落の全滅の報は早くも傳へられてゐたが實地に踏査して文字通り全滅の有様であることを知つた．家の土臺が原形を保つてゐるだけでバラバラになつた板や柱が散亂してゐて街がどう列んでゐたかさつぱり判らない．海岸より眞西に主道路が山に向つて走つて居つたさうだが海岸からは極めて緩傾斜で約 1 粁も奥に平地が開けてゐる．南北の幅は約 300 米である．全く荒野原と化し附近に人影もまばらで烏が群がり鳴いて淋しい事この上もない．

地震當日岩手日報社の記者が釜石を發してこの地を訪れた記事を手に入れることが出來たので抜萃してこゝに記述しておく．

「3 日夜 10 時嬉石を經て海岸線傳ひに沿岸の狀況を具さに視察し乍ら約 4 里の夜道を陸行で氣仙郡唐丹村に向つた．唯一つの提灯の光を賴りに餘震頻々たる中を濱傳ひに進む無氣味さ——松原は倒壞家屋 35 戶，嬉石では 75 戶行手の道に無殘に倒れた．

これらの家屋が累々と重つて居る．柱を戸を屋根を電柱を踏み越え踏み越え進むこと約 30 分，時々電線が足にからんで轉がる．潮騒がゴーツゴーツと鳴つて居る．何だか又津浪が押よせて來たやうな氣がしてドキツとする．漸く街道に出ると左手は夜目にも凄い眞暗な海，右手の崖からは，ゴロゴロと大きな石が轉げ落ちて道を塞いでゐる．約２里行進平田部落に着いた．部落の某氏方に青年團員がこの夜を警戒のため集つてゐるので立寄る．この部落は倒壞家屋 17 戸，死者 1 名何でも死んだのはこの家の下手の方の某といふ婆さんで 50 歳になる嫁が背負つて運び出さうとした時には既に浪が押寄せて來たので嫁が婆さんを置いて逃げたのだと云ふ悲慘な話しだ．

庭先きの達磨ストーブに暖を取つて居ると３日の地震以來の疲勞が出てウトウト他愛なく３人とも倒れて仕舞ふ，目を覺ますと４時だ恰度花卷町の人が唐丹村の實家に急を聞いて急ぎ歸るのだとて立よつたので私等３人は此家を立ち行手はだんだん氣仙と上閉伊郡境の凄い平田峠にかゝる，奥州流血錄に出て來る野田の百姓一揆が越した名だたる嶮所だ．

道には氷が張り詰め道はズルズルすべり何遍すべつて轉んだか涙が出そうだ．これも尊い報道の役目である．ひどい山坂を約１里登ると頂上から谷は南向きなのでもう立派な春だ雪を求めんとするならば曉の光を浴びて遙か眞南の中央に見ゆる鍬臺山脈あるばかり，道を下つて行く事約半里其處は唐丹村本郷部落のありし處——渺茫たる一面の曠野が唐丹灣に面して居る約 100 戸の部落は全部影も形もなく流失し流れ散りよくもこれ迄粉微塵に碎けたと思はれる木片の山，家の恰好が殘つたのはタツタ二軒其一軒の方から大漁半天を着た親父が出て來た，女房をなくしたと云ふ人が聲を立てゝ泣いて訴へるのだつた．誰が此大慘狀を見て涙なしと云ひ得よう．然も救護班の縣廳員よりも誰よりも眞先きに此部落を訪ねた新聞記者は我々一行だつたのだ．聞くと３日地震後の夜明け浪打際に打上げられてウメキを立て救ひを求める瀕死の罹災者が 10 人餘りも居り其の凄慘さは二目と見られなかつたと云ふ．今はゴザをかけられて居る累々たる死體の山其數 50 を越すだらう鬼氣自ら迫るものがある．其あたり倒壞した水浸たしの屋根の下に，バリバリ破けた唐紙，赤ん坊は何處に行つたのか嬰兒籠，赤い鼻緒のポンポン下駄，出齒庖丁等を見ると薄氣味惡くゾクゾク寒氣が身に迫る，烏が群をなして居る．何を啄いて居るだらう．ゴロゴロした中を歩いて行くと大木の下からギロリと兩足が出て居る片方にだけ足袋を穿いた無殘な足．

約４丈の大津浪だつたとの事で發動機漁船が二隻遙か山腹に腹を見せて覆つて居る

その山に1頭の馬が主を失つた事を知つてか知らでか青草を食べて居る馬は獨りで逃げ出したのか. 人の親は大抵寢て居た子供を助けるために命を失つたと云ふ事で此部落丈でも海底の藻屑と消えたもの 350 人生き殘つたものは半數にもたらぬ 205 人で大抵男であつた. 今はうちが倒れてそれぞれ他家に收容されて居る有樣である.」

この海岸にての津浪の高さを測るに上手の森林に漂流物の引懸つてゐるのを目標にした. そしてクリノメーターを用ひてその高さを測定すると約10米となつた.

石塚峠道の曲り角に小高き所に稻荷社あり, 其崖にて浪高 11 米と目測せり. 第 1 回の浪3時00分, 7·6米; 第2回3時01分, 10·1米; 第3回3時02分, 7·6米なりと. 大3回小1回を數へたりと云ふ.

津浪は上部を卷き崩し乍ら押寄せ上陸してから渦流せりと. 漂流物は山手へ押込まれ殘りは花露邊海岸へ漂着せり.

海岸より約250米東に檜島といふ島があつて僅かに100米位の幅の所を通つて灣口に出るので唐丹灣の中に更に小さな灣の奥にこの小部落があつたのである.

（小白濱） 唐丹村では前記の本鄉と共に被害激甚であつた. 此の部落の大半は洗ひ去られて僅かに高い所に十數軒の家が殘つてゐるだけだ. 海岸に集つてゐた村の一老人は當時の模樣を語つて聞かせて吳れた. 此村は明治 29 年の大津浪にも全滅の憂目に遭ひ大正 12 年には火事で大部分燒失等全く浮かばれぬ苦難をなめて來た. 今度の津浪は地震があつてから40分位經つてからやつて來た. 而もジワジワと襲つて來た. 濱の中央より北の民家は北へ, 南の民家は南の方へ大略二手に別れて流されてしまつた. 海岸一邊は水面より2米內外の護岸工事が施してあつたが船の激突のため損傷箇所多く, 大龜裂所々にあり. 部落の東端, 赤土の高臺に海水に浸された黑ずんだ部分は津浪の跡である. この高さを測るに 20 米の基線を取り, その兩端に於ける仰角を測定すること通常の測量に於て行ふ如くし 6·3 度及 8·4 度とダイアルコンパス上で求めた. 基線は略々水平で, 測定當時の海水面上より3·05米の高さにあつた. 尙ほ此時(3月6日正午頃)の海水面は津浪の時よりは約 10 糎高であることが潮汐表から求め得たのでこれの補正を行つて津浪の高さを算出すると11·64米となる. 卽ち大略12米と見て差支へない. 又片岸寄りの場所にて9·2米(4月10日午前10時10分)と測定す.

津浪第1回2時50分頃6·1米; 第2回 2時51分頃 9·1米; 第3回 2時52分頃7·6米. 津浪はジワジワと但し上部が水鐵砲の樣に潮を吹き上げて來た. 漂流物は海岸に近き所のものは沖へ, 少し陸のものは寺の下へと押流され沖へ出たものゝ內幾分は花

露邊へ漂着す.

地震前日3月2日午後9時40分頃遠雷の如き音(小さい)2回，津浪の 7〜8 分前に小銃の如き音響(2粁位遠方にて撃つた小銃位)を東南方に聞く，都合3回なり.

此の音響より一寸前に東南方に當つて稲妻の如く，下部は縦模様にて，上部は横縞の，紅黄色より青色の光を見た．小白濱東部の井戸3,4日前より減水す．小白濱の被害は160戸中130戸流失，10戸倒壊，死者5名，行方不明4名と傳へられてゐる.

(片岸) 全戸數70戸の内62戸流失，倒壊3戸，行方不明6人．漂流物は皆沖或は山手へ押込まる．音は1回ダイナマイト様の底力ある音を聞きたり．光物も見たそうである．津浪は大3回，小は無數ありたりと．浪高は龍神の石段にて9米ありたり而して海岸より1粁位奥まで浸水せり.

(下荒川) 浪高5·70米位なり．而して音は遠雷の如く地震後25分頃聞ゆ．其後15分で津浪來る．光物としては津浪の時ピカピカと稲妻の如き光沖合に見え段々明るくなつて來たのを認めた．而してその光の强さは逃げる足元が見えた位であつた．津浪は大潮の如くジワジワ縣道の橋まで來る．大2回，小は多數．而して漂流物は山手へ押しこまる．第1回の浪2時50分頃，4·5米；第2回2時51分頃，7·6米；第3回 2時52分頃，3·6米．當部落は流失21戸，全壊2戸，死者6人.

(大石) 棧橋流失し海岸の納屋 2〜3 倒壊，半壊1戸．音は聞きたるも光物を認めず．津浪は大潮の如く 3·5〜4·0 米浸水したるのみにて破壊力全くなし.

吉濱村 (岩·氣仙) Map No. II, (38.39)

(千歳) 吉濱灣の北岸にある千歳は海岸急傾斜にして砂濱もなく家は海面上約10米位の臺地上にあり，船は海岸の急傾斜面に引上げて綱にて引張りおく程なる故津浪に對しては至極安全なる地形なり．浪高 6 米なれども損害なく船の流失せるもの 2〜3あるのみなり．こゝでは2度目の浪最大にして雷の如き音がして僅か數分にして津浪來る．光り物は別段認めたるものなし．船は沖合に漂流せる由.

(根白) 住宅は大低海岸の崖上にあり崖下に製造場など少々あり．浪高8米餘にて崖下の製造所 2 ケ倒壊流失,漂流せる船は根白の前を前に後に數十回も往復し居たる由．雷様の音がした後約10分餘で津浪來る.

(本郷) 家は道路の兩側にあり大部分は高所にありしため浸水せるもの少し．津浪は 14·1 米の水準點(寺院へ少し入つた所にあり)の下まで來る (浪の高さ 13·6 米).海岸の岩上の杉樹にて 16 米と測定せり．谷間の田圃には一面に石塊，砂を流入して

ゐる．また堤防(高5米長100間)は跡方もなく流失し所々に殘骸あり．

當部落某氏の談；—

「津浪前12分頃大砲様の音突然したり．而してザーツと音がして後しばらく靜かになり約10分の後第1回目の津浪來る．第1回目の波はジワジワと來た．家中の人も浸水し來るを知らず，急に水が疊についたので驚いた．

第2回目は第1回目の浸水に驚いて逃仕度をして外に出ると忽ち顔に沫が當つた．ハツと思つた時は頭から潮をかぶつてゐた．第1回目と第2回目との時間差は不明なる由．

明治 29 年の津浪は今の寺（當時小學校なりし）の庭まで上る．寺內に海嘯記念碑あり．

今回の津浪にては高位にある家の方が却つて潮をかぶつた所あり，引潮の際やられたらしく思はれる．又當日午前6時頃第數回目の津浪來りしがツヽヽヽと浸水して來る有様は大變早いものであつた．」

小壁漁場の番小屋の人の談によると音より前に稻妻様の光ピカピカとす．青白色の强き光ありたりと．

越喜來村（岩·氣仙）Map No. II, (38.39.40)

（崎濱）今回の地震は棚上の器物轉落する程度なりし由．地震後約 30 分にして津浪襲來せりといふ．而して津浪は大なるもの3回小なるもの無數にて第2回目のもの最大なりき．浪の襲來する模様を見るに浪の先端逆巻き後部は平にして岸近くにて崩れたりと．

浪の高さは部落東端の家屋の石垣にて8·10米ありたり．

第1回津浪は3時15分頃で約6·1米；第2回目は3時20分頃，7米；第3回3時27分 5·5米位なりき，津浪は潮の滿ちるが如くヂワヂワと來た，然し結果から見ると水鐵砲のやうに打ちつけた様にも見える．各回ともさうであつたか否かは不明である．

又津浪前 15 分位底力あるダイナマイト様の音響を聞きたる者もあれどもその方向は各人區々として一致せず．光り物として地震直後 SEE の方向に當つて沖一面に夕燒けの如き光りを見たる由．（部落西端にて）

當部落の流失物は多く鬼間ケ崎附近に集中し居りし由．又或る物は對岸砂子濱へ漂着せしものもありたり．又部落の海岸には浦濱より流れたる家財類も相當ありたる由なり．大船渡，濱崎間の定期船員の談によれば越喜來灣の沖合に輕石多量浮游せるを

認めたり．廣田村泊の船(積善丸)は同灣沖合に一面泡立ち居れるを見たる由なり．津浪當時崎濱地先に停泊中の船（1000 噸）は津浪のありし事を知らず．錨鎖も切れず無事であつた．又當部落にて井戸水の混濁せしものあり正源寺(部落の WSW 卍印地圖參照)の井戸それなり．

（浦濱） 地震は性質急にて 6,7 分一様に強く持續し，時計は止れるもの止らぬものあり，棚上のもの落下せるものあり，間もなく餘震ありたれども弱し．

地震後東々北の方向に光り物あり青色にて探照燈様に光る．瞬間的に光れり．光の後に音響あり 2 回鳴つたるを聞きたるものあり，音を全然聞かぬものもあり．音は大砲を遠方にて打ちたるか又は雷の如き音であつた．

音の後 10〜15 分にて津浪來る，其時はサーツト風の吹く如き音を伴ひ後靜かになつてから電燈消え其後 2〜3 分にて人聲喧しくなる（津浪を報ぜるものなり，避難の人々の聲なり）．第 1 回目の津浪は小さかつたので學校の校庭まで來らず．第 2 回目のは大にして強く 田中少佐 の追悼碑(碑の後の小山滿潮面より高さ 10 米)を越せり．

井戸の番號
(1) 甫山嶺龍昌寺内の井戸渇水す
(2) 泊部落平田玉男の井戸津浪前三日ヨリ混濁
(3) 村社新山神社々務所の井戸 〃 4,5 日 〃
(4) 浦濱及川義雄の井戸混濁渇水
(5) 浦濱熊谷興右衞門の井 〃

第 53 圖

當部落にありたる明治 29 年の津浪の記念碑，臺石長さ 7 尺 6 寸 5 分，厚 2 尺 2 寸，幅 3 尺 2 寸 5 分，花崗岩で造られたるもの原位置より 2 米高き場所へ流さる．

第一回の津浪 2 時 58 分 3·0 米；第 2 回 2 時 59 分 約 6·1 米；第 3 回 3 時 00 分 5·2 米，大 3 回，小 6 回．

第1回目のは潮の滿ちて來る樣にヂワヂワと來た，第2回目のと第3回目のとは下からモクモクと盛上る樣に來た．各部落共同樣の如し．第1回目の浪の來る前に甚しく潮が引いた．第3回目の津浪が最大であつたと云ふものもあり．

當部落の流失物は大低川を溯上せしも一部は崎濱へ流れたり．井戸水の變化諸所にありたる如く．津浪前に涸渇混濁した．而して全村の井戸は皆多少變化があつたやうである．村社社務所の井戸は(海面上22米)未だ曾つて涸れたる事なきに(深さ11米)津浪前4〜5日より混濁涸渇す．津浪後數日にて恢復(第53圖の3#印)したる由．小學校雨天體操場は地上より2·50米程浸水．

（泊） 泊にては光り物を見たる者なし．たゞ音響を聞いた者があつた．津浪はこゝでは11·1米であつた．

（下甫嶺)(鬼澤） 兩部落にては光を見ず，音のみ聞えたる由，浪の高さは10米內外なり．

鬼澤にて浪高を目測するに12米，下甫嶺，鬼澤間海岸に金比羅の碑あり此處では浪高11米餘であつた．漂流物は崎濱(對岸の)に漂流せりと云ふ．下甫嶺龍昌寺內の井戸渴水せり．

綾里村（岩·氣仙）Map No. II, (40.41)

（小石濱） 海岸附近の家は皆流失せり．津浪は小川に沿つて奧の方まで浸入し奧の方の大きな家のみは外觀上變化なく殘りて目立ちたり．浪高は目測にて8米位であつたことを認めた．

（砂子濱） 砂子濱部落は家屋皆高臺にある爲流失せるものなく，海岸の納屋等2ヶ流失，製造場1ヶ流失せり．砂子濱入口の澤にて津浪は7·50米，砂子濱海岸にて5·5米位あつたらしい．

砂子濱小學校長管野氏の談；—

「地震は水平動の後に上下動烈しくなり長くゆれたり其時間約8分間．强震後約10分位にて大砲の如き音聞ゆ．地震後約10分以內にて海上に當つて怪火見ゆ．雲に反映した如くに下の方明るく上部ぼんやりしたり．色は黃褐色にて長く續き明るくなつたり暗くなつたりした．方向は釜石の方向．音より約10分の後に津浪岸を嚙む．津浪の音はサーツと松林を亙る風の樣な音であつた．而して引浪が非常に急激で津浪は約10分おきに來た．小は無數大は3回であつた．」

千田基久兵衛氏の談；—

「綾里にては低所よりも高所で音を聞いた人が多い．海岸近くの低地で音を聞いたもの無し，當夜星異常に明く光る．」

港小學校長千田久松氏によれば砂子濱部落內の湧泉津浪襲來の直前に全く止り，襲來後10分程にて再び涌出する事常の如しと云ふ．

砂子濱小學校長管野氏よりの回答によれば，

「砂子濱の浪高は 9·1米，小石灣にては 12米，大と數へ得べき津浪は 5回で最大は3回，就中その3回目のが最大であつた．最高の浪の高さ等は其の襲はれし痕跡に就き調べ且つ目擊者に據つて調査したから大體誤りないものと思ふ．津浪の洋上遠方から岸に來る迄はモクモクと盛上る樣に襲ひ來り岸に到り家屋等を上に浮し押上げ，引き波は極めて强く總てを拉し去る，是は兩部落（砂子濱·小石濱）とも同じであつた．破壞せられたる建物等にして河川の上流に置き去りにせられたるものに就きて調ぶるも其の上頂部の全く濡れざる物多きに見るも尙此の事實を徵し得べしと．3月3日午前 2時31分强震に入り此の强震の時間を約7分間とし其後 20分にして津浪襲來す．津浪の襲來當時は微風だに無かりしに海灣內蕭颯として宛も密林を亙る大風の如き音しつゝ波濤の到れるは岸を傳へて嚙み來れるものか或は又波の捲き廻しつゝ洋下を渡れるものか定かならず，但し其の蕭颯むしろ淙々たる響を聞きしは何人も一樣とする所なり．

津浪の前 7〜8 分頃東方洋上釜石沖合に當つて大礮の如き音を聞く．同時に光を見たるものありと雖も定かならず．明治29年6月15日午後8時の時のは殷雷の如き音なりし」と．

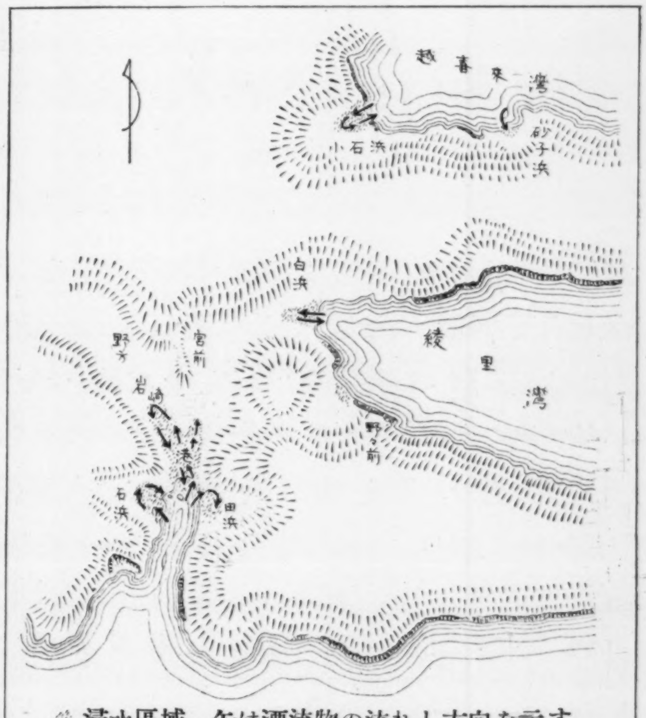
綾里灣は所謂V字型でありその灣奧では非常に浪は高くなり今度の津浪で最高を示してゐる．調査は灣の兩岸は行はずに單に南岸だけにした．（北岸は時日の關係上調査出來なかつた）．

（白濱） 灣奧の白濱は寫眞で見る樣な津浪の猛威を振ふにもつて來いの地形をして居り其上浪心に眞向つてゐるから浪高は25米に達してゐる．

被害も甚しく次表の樣になつてゐる．

戶數	罹災戶數	罹災人員	死亡，行方不明
42	35	180	死 15 不 49 } 64

罹災の多寡を論ずるには勿論家の在つた場所の海岸からの高さ等を明かにしない限り意味をなさないが，津浪の勢力を推定するに多少の參考になると思ひこゝに記入しておく．死亡（行衞不明）の多いのを見ても如何に猛烈に非常な勢力で津浪が襲來したかが窺はれる．實地に就て見ても．灣奧の兩岸には濱の小砂が 24～25 米の所までも上つており，又その附近の雜木は水に洗はれて根を綺麗にむき出されてゐる．津浪に眞向ふた白濱の小山の木々は皆同様に根を洗はれ，殊に綾里港に通ずる村道に沿ふた側の杉林は徑 20 糎以上もあるものが幾本となく根本から絕ち切られてゐるのが見える．勿論これは流れて來た家や小舟等が衝突して折れたものと解すべきであるがそれにしても如何に勢力をもつたものであつたかゞ窺はれる．尙明治 29 年の津浪の時には浪はこの村道に沿ふて宮前部落の方へ越したと云はれてゐるが今回は將に越さんとする所で止つてゐる．この所での浪高は 30 米もあるだらう．恐らくこれが今回の津浪に於ての最高と思はれる．



浸水區域　矢は漂流物の流れし方向を示す

第　54　圖

著者達はハンドレベルを用ひて高さを測つた關係上海岸よりあまり遠い所，殊に傾斜がゆるい所の測定値は誤差が可なり多いと思ふ．上記 30 米の値は海岸より可成り隔てゝ居る場所なる故に確な値ではない．

尙以上の樣に測定器の關係上出來るだけ海岸に近い所で，しかも傾斜が急な樣な所で，津浪痕跡のある所を撰んで高さを測つたものである．

白濱に於ては音響を聞いた．光は氣付かなかつた．海岸にては堤損壞し，大石打上げられてゐた．津浪襲來の大體の時刻及高さは第 1 回 3 時 05 分，30 米；第 2 回 3 時 10 分，高さ不明；第 3 回 3 時 40 分，9·1 米．

（野々前） 白濱近くの野々前も寫眞で見る樣な地形をしており家屋は幸ひ高地に多かつた爲め被害は割合に少いが，津浪の勢力は非常に強く海岸近くにあつたものは跡方もなく大洋に浚はれ，慘狀を呈してゐる.

（田濱） 綾里港の東岸にある此の部落では浪高8米に達した所あり．後に山を控へた海岸近くの低地にあつた民家は津浪の爲に殆ど全部が引きさられてしまつた．損害は次の樣である.

戸　數	罹災戸數	罹災人員	死亡，行方不明
51	35	185	死 1 不 1 } 2

（綾里） 綾里港の被害は下表の如く非常に著しきものであるが，しかし津浪の勢力は綾里白濱の樣ではなかつた事は明かで，たゞ民家が傾斜緩かな海岸近くに密にあつた爲め家屋は順々に將棋倒しに倒されて被害が大になつた樣である．浪高は海岸で8米，綾里港では引き浪で沖に浚はれたものは少く，大多數は押し浪で上手に流され潰された樣である．津浪の際，綾里港にては火藥爆發よりも寧ろ長く續きドーツと云ふ音を聞いた．而してこれは津浪の直前 4〜5 分位であつた.

部　落	戸　數	罹災戸數	罹災人員	死亡，行衞不明
綾里港（上下）	117	116	623	死 56 不 29 } 85

海岸近くの宅地，田畑へは砂が厚さ 0·3 米位に堆積し，港の海底は 2〜3 尋深くなつたといふ噂あるも眞僞はどんなものかと思ふ.

綾里村小學校長千田久松氏よりの文書によると，「生死の場合ですから確かに之を眺めたる者なき筈です．兎に角波に追立てられ命からがら避難した者の話によれば下からモクモクと盛上る樣に，上部に白浪が立つてゐた樣に眺めた事は何人も一致してゐるやうです．津浪は第1回目は小で第2回目は大なる樣に話さるゝも第1回目は確かに大なりと信じます．家屋其他の障害物を破壞した爲に餘程勢力をそがれたる爲，第2回は水勢が強大なる樣に感じたものと思はれます．隨つて第2回目は最も遠方まで水力衰へずに進行した．これを第2回目の勢力が大なりと誤りたるに非ざるか．第3回目は時間も遲れ勢力も全く減退して大潮の時の如くヂワヂワと來ました．流失物

は其のまにまに上つたり下つたりして翌日午前 10 時頃まで海面一體に木材破片でうづまつてゐました.」

午前 2 時30分の大强震後20分程經て微音があつた. 即ち津浪の來る10分程前になる. 遠雷の響の様にドドンと全く微音で感じた人が少い. 方向は東方. 但し底力ある音であつた. 光り物を見た人もある様なれ共確實ではない. 强震直後に東方一體は電光の如く光つたといふことである. 津浪襲來の直前に於て井戸水が涸れた事に氣がついた者があるから或は一帶に涸れたかも知れない. 港に於ける津浪襲來の時刻及び浪の高さは第 1 回 3 時 10 分, 12 米; 第 2 回 3 時 20 分, 高さ不明; 第 3 回 3 時 50 分, 3·0 米.

(石濱) 田濱と相對して綾里港の西岸にある部落で浪高 9 米. 海岸近くの低地の家屋は全部引き浪の爲に洗ひ去らる.

戸數	罹災戸數	罹災人員	死亡, 行方不明
46	29	152	死 4, 不 2 } 6

赤崎村 (岩. 氣仙) Map. No. II, (40. 42)

(合足) 地圖で見る様に小さい灣の奥にありて, 土地の傾斜は割合に緩であり, 海岸より可なり奥までひらけてゐる. 部落の中央を流れる小川 (水なし) の堤に沿ふて並木は寫眞で見るやうに川下に向ふて折れ, 又寫眞に撮つてゐないが, 一むらの竹籔も悉く川下の方向に倒れ伏して居る. 川の兩側にあつた民家は 8 軒流されて全く跡型もない. 流死 20 人. 神社及び寺のみ殘る. 合足は全く引き浪であらはれたものであり, 浪高は海岸で 12·5 米の所あり.

(長崎) 背面に緩傾斜の畑を控え, 海岸附近は相當急傾斜を爲して海に臨んで居る. 海中には岩礁多く, 暗礁も相當に澤山あるらしい. 部落は一寸した峠で東西 2 つに別れてゐる. 東側の方は急峻な崖で海に臨んで居る爲に被害なし. 船は多少流失せる見込あり. 西側の方には小港あり. 海岸附近の小屋及家屋 2 程倒壞流失せり (何れも地圖記載の道の曲り角の所). 海岸 (地圖で記載の道の曲り角) 流失家屋のすぐ隣に救護事務所ありたり. 白梅の小枝を持つて海岸に遊んで居た小兒數名に聞きただして次の事を知るを得た.

1. 浪の上つた極限の地點, ハンドレベルにて測定するに海面上 7·5 米 (津浪當時の海面より直せば 6·7 米) であつた.

2. 光り物を認めた. それは逃げる時に明くなつたのでわかつた. 色, 形等は不明である. 二番目の地震（2時40分頃の餘震か）の後1分もせぬ內にノンノンといふ音して津浪襲來す.

3. 津浪の回數は大3回小は無數なりと云ふ. 長崎より下蛸へは立派な新道路が出來てゐる. 自動車が通れる.

赤崎村の西側の部落は大船渡灣に臨んでゐる. 大船渡灣に就いて以下略述するに海岸地形は全く東岸と西岸とで異り, 東岸は小規模ながら非常に複雜な海岸線をつくつておるのに反し, 西岸は割合に單調な曲線をなし且つ海の深さも東岸寄りは西岸よりも遙かに深くなつてゐる. 從つて津浪の浪高も兩岸に於て差があり又その分布狀態も異つてゐる. 西岸は低く槪して 1〜2 米程度であり, 東岸は 3〜4 米程度で又西岸よりも浪高が複雜な分布を示してゐる. 大船渡灣兩岸には山が海近く迫せまつてゐるので部落は殆ど海岸線に沿ふて發達し甚しきは海面より1米程度の高さの所に民家が見られる. 從つて民家の被害も西岸よりも東岸の方に著しいものがある.

目黑盛警察署長談「津浪は一說によれば灣口より直眞に入つて來て丸森茶屋の下の斷岸に衝突し其後二つに分れ一つは細浦を襲ひ他は灣內を幾度も反射しながら奧へ進んだといふ.」

（千丸） 千丸は5萬分の1の地圖（盛）の尾崎岬の尾崎神社と記してある尾の字の右下の小砂濱にある. 道路より谷へ下る所に家一軒あるのみにて谷間の中には人家なし. 人家に異狀なし, 砂濱には平素あまり船を置かぬ所らしく船の被害もなく又浪跡も見るべきものなし. 大體8米位ならんと思ふも確ならず.

（小外浦） 尾崎岬半嶋の北岸にて岬といふ字の上の小濱にて大船渡町笹ケ崎, 永澤及下船渡の流失物此處に漂着せるもの多しといふ.

（蛸ノ浦） 蛸ノ浦は上下2つに別れてゐる. 下蛸は背後に山を控えた狹い地面に發達してゐる. 津浪は B の谷に沿ふて大部奧まで浸入してゐる. 船などは流して來てゐるが, A の邊では盛土して新道路を高く作つた爲に道路の下で波止る. D のあたりは海非常に遠淺にて汚し. D の所被害（浸水のみ）一番甚し. 其の高さ海面より3.5米と測定（但し此の時引潮にて平均より 0.9米海面低し）した.

下蛸 D の所の家にて聞きたる話によれば, 津浪の際音を聞かなかつた. 但し裏山へ仕事に行つて居て泊つてゐたものにて聞きたるものある由（海岸附近では聞かぬも山手の人は聞付けたり）.

地震後潮が急に引きたる故2階（家根裏を2階にせり）や山へ避難した．而して津浪は下から盛り上げる様に來り回數は大なるもの 3 回ありたり．又津浪の前日山にて沖合に當り火薬爆發の如き音1回せるを聞きしものありと．光り物を見たるものなし．海岸の松の枝 29 年の津浪にては濡れて枯れたるも今回は其れより 0·5 米位ひくし．

上蛸ノ浦　浸水高約 5 米（平均面へは 4·2 米位）道路丁字形になつてゐる所の角の庭に浸水．土手を少し流し壞す．津浪は半島を矢印の方向に突拔けたる由．A 附近の家は矢の方向 C の方に流され，B にあつた家は矢の方向に流されたものもある．A には水が殆んど天井までとゞいた家があり（平均海水面より 2·6 米)，その家は藁葺きで丈夫で大きいものであつたので少しの破損もなく，又流されもしなかつた．この家の裏手は直に山に接し前面には1軒の住家を隔てゝ海になつてゐた．此附近一帶に浸水可成ありたれども其割合に被害少し．C にあつた家は破壞し流されたものが 5 軒あり，又 26 人位流死した．

第 55 圖

E 附近の家も殆ど全部が流され土藏のみ殘つており當時の慘狀を物語つておる．この邊は矢の方向に岡を越した水が可なり猛威を振つた樣で，16 人も流死してゐる．この附近での浪高は 3 米．

（清水）　蛸浦より北上すると北西に開いた小灣の奧に清水なる部落あり，浪高は 4 米に達し，低地にあつた民家は災害を受け，全壞流失 6 軒に及び，5 人流死してゐる．尙全壞した家は山手の方卽ち東南に倒されてゐた．

清水より北上して永濱コーラ寺に到る間，御前島を前にした所では浪高は 3·3 米あり目立つ被害は全くないが，水鷄島を前に控えた所では浪高は 3 米に過ぎないが 8 人流死し，15 軒流失してゐる．

蛸浦及清水附近の入江にある海苔柴には何等の被害も見受けられない．水鷄島の所の半島の根本には田圃があるが大部高い所まで浸水して船が上つて居る．但し人家まで屆かぬ．

（永濱）　琵琶島にかくれたコーラ寺では浪高 3·2 米あり．3 軒流失，1 軒倒壞，他の 1 軒は半壞，6 人流死してゐる．

部落の南端 V（第 56 圖參照）では浪高は 4·5 米あり，W なる所は護岸工事より

も1·5 米盛土した石崖（永濱の護岸工事はその高さ1米である）の上に家を建てゝあつた爲め人畜家屋等の被害は殆ど皆無で，たゞ岸が多少破損してゐた位である．

然るに永濱のXなる箇所では護岸工事も破壞され，附近の家屋も殆んど流失し，永濱部落中では此所が最も被害甚だし．

永濱では11人流死し，10軒以上流失してゐる．永濱の北端Yでは2階建の家で1階の天井裏まで水に浸されて流れないでゐたものもあるが，又1軒の家は矢の方向に流され壞れたものもあつた．そして津浪はYより岡を越して山口部落の方へ流れ出してゐる．Y及びXの所での浪高は3·8米．

第 56 圖

（山口） 永濱を過ぎて山口に到る間の海は遠淺であり．被害も殆どなく護岸工事に多少の破損が見られる位である．この附近での浪高は2·5米である．

山口部落では2·2米の浪高を示し，人蓄には損傷なく，半壞になつた家が1軒あり又生形に近い家が1軒破壞されてゐる．

（生形） 3人流死し，71軒の內6軒流失，1軒倒壞し尙護岸工事も可なり破損を蒙つてゐる．

赤崎村役場にて助役鈴木養左衞門氏の談によれば 津浪の前に大砲の如き音を1回聞いた．津浪は前後3回來た．又光り物を見たる人あり初め赤く後に靑く最後に白くなつた由である．

浪の高さ約2·7米（但し津浪當時の海面から2·2米）と測定せり．海岸より約150米浸水せり．

（宿） よく開拓したる大きな谷に發達せる部落．非常に平坦なる爲，此の附近第1の被害地なり．浪高は約4米（平均水面へは3·5米）であつた．（パノラマ寫眞參照）

當部落では津浪に對する村民の警戒が行き屆いた爲めであらう戶數64軒の內27軒流失し，1軒倒壞した程の被害を受てゐるに拘らず1名の死者も出してゐない．

宿を過ぎて大船渡村に行く途中大船渡灣の灣奧，盛川の河口では護岸工事が可なり破損してゐる．尙宿と盛川との間にあつたセメント會社の倉庫が2軒壞され流されてゐるのが見られた．この附近での浪高は3·5米であつた．

盛川下流域は一面の田圃にて，堤防の兩側の田圃は海面と殆んど同高である．川を遡つた津浪は兩岸に可なりの損害を與へ，海岸より約1粁浸入．海岸に近き田圃は砂

にて覆はれ，水は滿々と附近に湛へた樣である．津浪の朝は田圃一面にカレヒ，サバ，其他の小魚打上げられて居たる由．

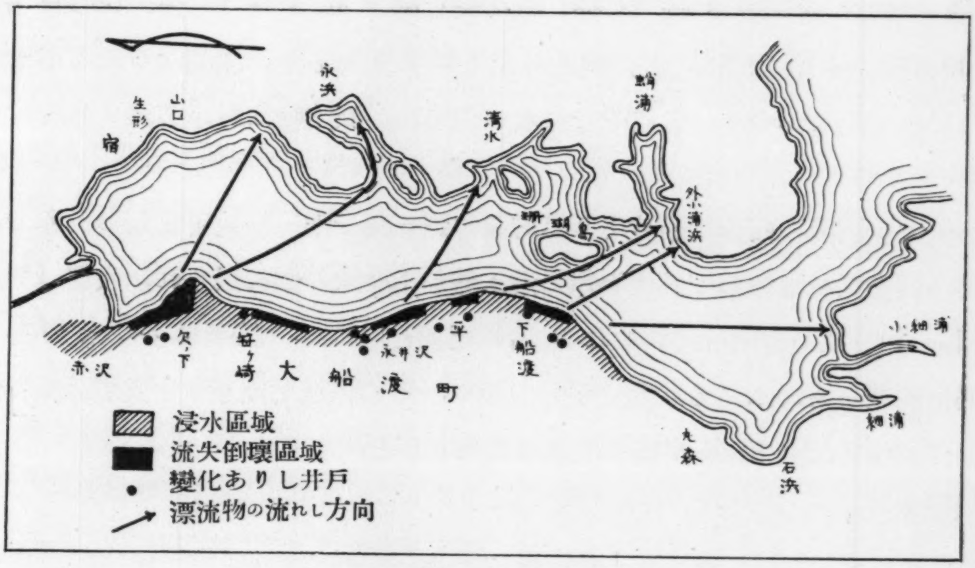
盛町（岩.氣仙）

津浪に依る被害は更になし．

大船渡灣西岸に於ける津浪の狀況について述べると，大船渡町より末崎村の船河原に到る間約 7 粁の間たゞ字平附近の被害をのぞいては殆んど見る可きものはない．浪高は大船渡の字須崎で 1·8 米，それより南下するにつれ浪高は增す傾向をとつており末崎村船河原附近で 4·7 米となつてゐる．平の 3·1 米は特殊の理由により局部的に津浪の發達せるもので例外である．

大船渡町（岩.氣仙）Map. No. II, (42)

（欠ノ下） 欠の下の茶屋前では浪高 1·8 米．この所で罹災した某氏の談によれば，附



第　57　圖

近に山と積んであつた製材所の材木が津浪の爲流され，それが家に衝突して家がこの通り半壞になつた．自分は津浪が來たのでのがれ樣として戸口に行くと流れて來た材木で戸口は閉されてゐるので仕方なくそれを押し除けやつとの事で屋根に這ひ上り，裏の木に登つた．水はだぶだぶとたゝへてゐてあまり流れが激しく無いので水の中を步いて山手の方へ逃れたとのことである．この家の他に今 1 軒新しい家で水が土間より 1·1 米位まで高く侵入しその爲め多少流されたものがある．以上の事實より察するに大船渡では津浪は可なり勢力を失つてゐた樣に思はれる．製材所のバラック式

の倉庫は流材の閉塞によるものか破壞せず．欠の下茶屋の井戸は地震前より濁り且涸れた．津浪は割合徐々に來たらしい．大船渡にては津浪前 10 分頃ドーンと大砲でも打つた樣な强い音が釜石沖の方面から聞えて來た．又津浪と同時に水の上つたのと同時に銀色に（銀と黑とのまぢりなりと云ふ）光つて上下動を爲しつゝ來た．水の上つた部分が光つて見えたと云ふ．欠の下の津浪襲來の時刻，浪高はの上の表樣である．

（笹ケ崎） 欠の下と地形，浸水，破壞の程度は略ゞ同樣である．時刻，浪高は次の樣である．

	時　刻	浪　高
第 1 回の浪	3 時 20 分	1·2 米
第 2 回の浪	3 時 24 分	2·1 米
第 3 回の浪	3 時 44 分	1·2 米

（永澤） 第 1 回津浪 3 時 13 分，41·2 米；第 2 回 3 時 15 分，1·5 米；第 3 回 3 時 30 分，0·6 米と云ふ．井戸變化したる所 2 ケ所あり，滿潮なるにも不拘井戸水が涸れて水が出なかつた．又他所では水がつ濁た．漂流物は對岸清水（赤崎村內）へ流れた．

（平） 大船渡灣の西岸大船渡より船河原に到る間で唯一の被害を蒙つた所である．然し其の被害區域は極めて狹く海岸に沿ふ僅か 160 米の間に限られ，家屋 11 戸が北より西へ 40° 位の方向に押倒され 3 名の死者を出した．浪高は 3·1 米即ちこの一劃は異常區域とも云ふべき狀態を示してゐる．この區域を過ぎると突然浪高は低くなつて 1·3 米となる．第 2 回目の浪高最大なりしと．

津浪襲來時刻及び浪高は次の樣である．

	時　刻	浪　高
第 1 回の浪	3 時 15 分	1·5 米
第 2 回の浪	3 時 17 分	1·8 米
第 3 回の浪	3 時 35 分	1·2 米

	時　刻	浪　高
第 1 回目の浪	3 時 10 分	1·3 米
第 2 回目の浪	3 時 13 分	2·0 米
第 3 回目の浪	3 時 25 分	——

平よりの漂流物は大抵對岸赤崎村蛸ノ浦尾崎神社下に漂着せり．地震前數日より津浪後數日に亘り井戸の涸れたるもの，增水したるもの數個あり．津浪は割合に徐々に增水したものらしく浸水（2·5〜3米）の割に家屋の破壞輕小なり．水は道路を越して後の山際まで浸水したりと云ふ．

（下船渡）平より下船渡に到る間は平均浪高は 1·3 米であるが被害としては見るべきものは殆どない．たゞ平寄りの家が1軒北より西へ40°位の方向に倒されてゐるのが見られた．浸水高が小なる爲め流されることはなかつた．

下船渡の部落に入れば縣道は海岸から隔れて陸地に入る．道路と海岸との間は平坦地にて海面上高さ約 2·0〜1·5 米位で工場等多し．津浪の浸水高は水面上 3·5〜4·0 米にて地上 1·5〜2 米あり．其の割合に家屋の破損少し．但し半壞の家や全壞の家があつたが其等は皆元來貧弱な古い家である．下船渡の丸森寄りの區域では浪高は平均 3·5 米であるが全然被害はない，丸森と船河原の間の海岸の大部分は小規模乍ら絶壁をなしてゐて波高は 4·7 米．第 1 回津浪 3時 05 分，0·6〜1·5 米，第 2 回 3時 10分，1·5〜3·0 米，第 3 回 3 時 20 分，1·8 米．

下船渡にて津浪の押寄せるのを見てゐたのには珊瑚島の方向に浪が見えた．其時は非常に大きな浪がモクモクと押寄せ其の浪の色は黑く，海岸に來り波が引ける時は銀色に眞白くつてハネ返つて行つた．滿ちて來る時は退いた水が一度にモクモクと恐しい樣に滿ちて來た．浪の打ちつける時は自動車でも走る樣にゴーゴーと音を立てゝ來た．浪は逆卷いたり崩れたりせず下から盛上る樣に勢よく押寄せて來た．第2回目の波にて損害を受けた．川を遡る津浪も矢張モクモクと盛上り涌き上る樣だつたと云ふ．

下渡船の漂流物は對岸蛸ノ浦に漂着せるもの7割小細浦に漂着せるもの3割なりと．

（珊瑚島）大船渡灣內にある島であるが，この島での浪高は槪して西側が東側より高くなつており東側は平均 2·6 米で西側は 3 米を示してゐる．

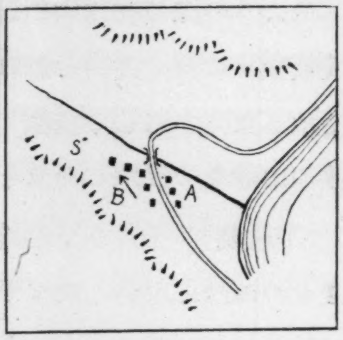
末崎村（岩·氣仙）Map No. II, (42. 43)

（船河原）船河原へ丸森より下らんとする道の曲り角の東側に畑あり海水を冠る．海面より高さ 9·0 米（平均海面より 9·1 米）．

道路面は船河原橋の橋床面は河原より 2 米位高く，船河原の主部落は河原北側の山地にありて被害なし．

（石濱）恰も綾里灣の白濱の樣な地形にあつた爲めであらう，大船渡灣へ押寄せた浪はその猛威を先づこの石濱に振るつて，18人の生命を奪ひ，家屋 8戸を流失してゐ

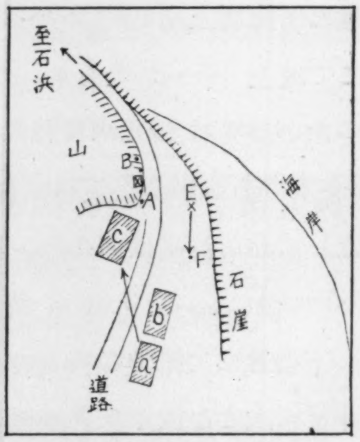
る．浪高は海岸近くで7米，6·5米を示めしており，最高點は 8·7 米位まで達し海岸近くの3軒の家は海中にさらはれ，縣道の向ふ側山手にあつた5軒は矢の方向に押し流されて壞されてゐる．



第 58 圖

（細浦） 海岸地形の關係であらう，この所での水の運動は非常に複雜で，その動勢を知るのには困難を感ずる．

細浦町北端石濱近くに位せる某家の主人の談を綜合するに（浪高は著者達の測定）圖 B では浪高は 4·5 米，B より 僅か 70 米隔てた A では 2·5 米あつて其の間に小さい石地藏がありそれは少しも波を蒙らない．防波堤の石崖は海面より約2米高い．從つて a, b, c なる家屋では浪高は 0·5 米であり，漸く椽側を浸す程度に過ぎなかつた．然るに a なる三軒長屋のバラツク建ては壞され家 c の前まで流された．ac 間は約 20 米．然るに E にあつた大きな石（約 50 貫）は約 10 米も反對方向の F に移動した．細浦の家屋は大抵山手へ押付けられたのに反し小細浦の流失物は大抵沖合へ流る．細浦にては出漁準備中の漁船が潮の引きたる爲顚覆したので津浪の來るを豫知して避難した．



第 59 圖

（小細浦） 細浦の東側にある小灣に臨んでゐる部落であるが浪高は概して低くゝ灣の入口で 3·8～3·0 米である．

灣口は大體北に向つて開いており細長い入江の樣になつてゐる．灣奧に位する家の所に津浪の爲めの破壞物や小舟等が流れて來，こゝにためられた樣に見えた．東側岸を歩くと，灣奧より灣にかけて岸に近く建てられ山を脊にした家は殆ど皆倒されてゐる．村民の話では「小細浦では灣口より津浪がジワジワと崩れずに押しよせて來た．小舟などが全然轉覆せずに波の間に流れてゐたのはジワジワ來た證據だと云へる」と．

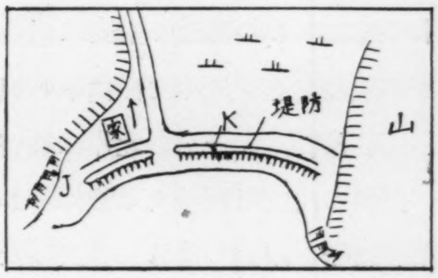
小細浦を過ぎ碁石に至る間の海岸は人家殆んどなく浪高は 5·5 米，6·5 米，7 米．貝島を向ふにした海岸では 12·5 米となつて可なり高くなつており．外洋に面した所では波高も大きくなつてゐる事を示してゐる．

（碁石） 碁石濱では津浪の勢力は可なり著しく水は堤防を越し村道を浸し田圃の可なり奧まで進んでゐる．堤防の所で浪高は 8 米，又 J なる崖の上で 6·5 米である．

J 附近に山を脊にしてあつた家は矢の方向に倒されてゐた．

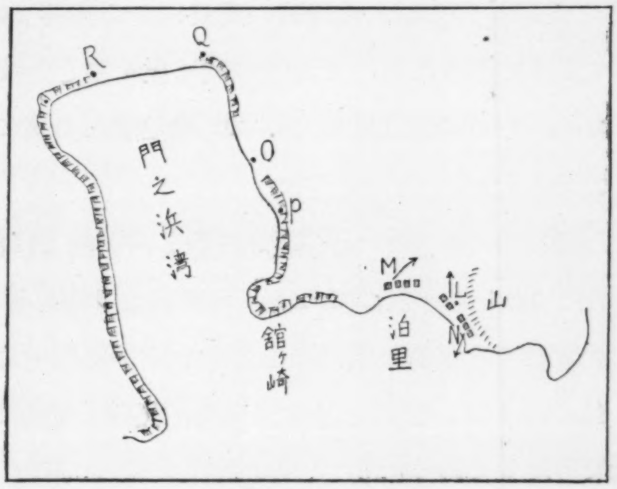
碁石では人畜の被害は先づなかつた．

（泊里）　この附近での漁村であるが M 附近の家の內海岸近くのものは 4 軒その場所に倒され，L 附近の住家は 10 軒以上も矢の方向に山手に向つて流し倒され 10 人の死亡者を出してゐる．尙



第　60　圖

N 附近にあつた 3 軒の家は海洋にさらはれ跡かたもなく，M 附近では水は矢の方向に流れたと土地の人は云つてゐた．泊里では村の調べでは倒壞流失したもの 40 軒あるとの事なり．M の所で浪高は 5·5 米，L の所で 6·5 米，N の所で 5·5 米となつてゐる．平時時化の時は M の方が L 附近より波が荒く高いが，今度の津浪の時は反對で L の方が M 點より 1 米も高く波がなつてゐるのは注意に値する．尙 N の所の流失した家の土臺の高さは海面上 3·5 米あつた．泊里の村民は地震後 5〜10 分位して底なりのするドーンと云ふ音を聞いた．その後東方に稲光の様な光を見たと云つてゐる．泊里寺の金良虎氏は後光の様な光を見たと云つてゐる．



第　61　圖

（中井）　長方形の門之濱灣の東岸に位する部落である．此部落と館ケ崎との中間の海岸（圖で P の所）で浪高は 5·8 米であり，附近の岸壁 O の所で 6·5 米を示してゐる．

（門ノ濱）　當部落 (Q) は家屋に可なりの被害を受け流失したものもある．村役場の調査では倒壞流失したもの 15 軒あり，この附近での浪高は 8·5 米である．

（梅眞）　海岸での浪高は最高 9·5 米になつてゐる．梅眞と門ノ濱の境 R の所での浪高は 7·3 米と出た．梅眞では全然被害を見ない．家屋が高地にあつた爲めである．門ノ濱の人は地震後，泊里部落の人と同じく，5〜10 分位して底なりのするドーンと云音を聞きその後東方に稲光の様な光を見た．

廣田村（岩·氣仙）Map No. II, (43)

（長洞） 小友村唯出の隣りにあり．灣奥に位し後方に小山を控へてゐる．浪高は 9 米に達し．この附近の家屋は倒され唯出の方へ山の手に向つて流された．後述の唯出での水の動きと比べて面白いと思ふ．

（大野灣） 大野灣の北岸は被害は僅少であるが浪高は 7 米，9·3 米，7·3 米である．

長洞の白衣岩附近より海岸傳ひに惠比須崎に出る．海岸崖の上にあつた一軒屋と鰯粕製造場が津浪の爲めに流失した．この家の夫婦も共に流死してゐる．この附近での浪高は 7·5 米である．

（大野）（花貝） 大野灣の灣奥にある部落であるが海岸にあつた家が 3 軒陸地の方へ流され潰された．これ等の家と崖を境とした所にあつた納屋は引き波でその柱が取られ，その屋根は納屋より 20 米位離れた所に投げ出されてゐた．この附近での浪高は 6·6 米～7·5 米であつた．

（畑）（六ケ浦） 大野灣口にある六ケ浦では浪高は 6 米であるが大野に近い畑部落では 11·3 米となつてゐる．六ケ浦より海岸傳ひに岩倉部落まで行く．この間の海岸は地圖でも明かな樣に殆んど全海岸が絕壁をなしてゐるが，所々主に谷川に沿ふて海岸に降りて，浪高を計つてみた．黑磯岩附近で 10·5 米，黑崎神社の突端で 8 米，9 米となつてゐる．

部落民の話では，4 米の高さだけ水が引き，引くと殆ど同時に津浪が來たと．

（岩倉） この部落は根岬，集に隣してゐるが住家は高所にあつた爲め人畜家屋の被害は全然なかつた．浪高は灣の入口で 13·2 米，10·5 米，灣奥浸水區域の最高點は海岸から 200 米近くの所で，その浪高 15 米に達してゐる．

（根岬） 津浪の浸水の最高點は海岸より 100 米位離れた奧地になつており．その點の高さは 18 米に及んでゐる．

地震の後 12 分位して大砲の樣な音が南方で聞え，後 10 分位して津浪が來たとの話である．根岬部落では 75 軒の內 23 軒は流失し，622 人の內 16 人流死してゐる．津浪は可なり猛威を振つたものである．

（集） 根岬の南隣り集は綾里灣の白濱と同じ樣な地形位置にあつた爲めと思はれるが浸水區域の最高點は海岸より 100 米足らずの點で 24 米に達してゐる．

外洋に直面し V 字型灣の灣奧に位し，しかも灣の水深は急激に深くなつてゐた爲め津浪は猛烈な勢力で集を襲ひ寫眞にも見える樣に海底の大きな石塊を無數に海岸に打ち上げ又灣內の海底は外洋より運んで來た石の影響を受けて非常に淺くなり船發着

場を變更しなければならなくなつた所もある．

危く九死一生を得た漁夫の言によれば，津浪とは思はれず，霧の様になつて頭上に猛烈な勢をもつて折れ重なつて來た津浪は瞬時にして集を殆んど全滅させ，人畜は殆ど奪はれ，家屋又跡方もなく洗ひ奪はれたと．

尙海岸近くを走つてゐる村道には直徑 30 糎餘りの樹木（防風林）を一列に海岸に沿ふて植えてあつたがこれも根こそぎ奪ひ去つたとの事である．

津浪後一ケ月後に著者達は實地に此の地を見學したが，生地獄そのまゝの荒涼たる集の姿に接しただたゞ自然の力の偉大なるに驚くと共に當時の狀態を想像して身に粟の出るのを感じた．

村民の云ふ霧の様になつた瓦斯とは思ふに海岸で猛烈な勢でくづれてのしかゝつて來た浪を恐怖せる夜の目に斯く感ぜしものと思ふ．

集でも全く根岬と同じく，12 分位して大砲の様な音をきゝ，音の後 10 分位して前述の様な狀態で津浪が押寄せて來たとの事である．

かゝる猛威を振つた津浪も集の突端廣田崎附近や青松島はては椿島に至るに從つて急激にその浪高を減じてゐる事を調査と共に知り得た．

卽ち灣奥より海岸に沿ふて突端に進むに 200 米來た所で 21 米，更に 200 米の所で 10·5 米，更に 150 米の所で同じく 10·5 米と浪高が減じてゐるのを認めた．集より 1000 米位離れた青松島では 8〜9 米となつてゐる．尙この島では海面より 8〜9 米の高さの所に海底の砂が卷き上げられてゐるのがよく目についた．

尙更に進んで集より 1500 米位離れてゐる椿島では漁夫の言を參考にしてこの島での浪高を 3〜4 米と目測した．（波浪强かつた爲め實地に上陸して調査するを得なかつた事は殘念である．）

（金室岬）集の慘狀に目を側めながら村道に沿ふて金室岬附近に到る．此所では浪高 9 米となつた．金室崎より海岸に沿ふて約 300 米の間は津浪の痕跡が水面に平行に直線的にあるのがよく見られた．

（泊）部落は海岸に向つて緩傾斜をなし浸水區域の最高點の高さは 8 米に達し海岸より 200 米以上の奥まで浸水してゐる．（郵便局の上 100 米位迄）泊は廣田村唯一の港であるが，海岸近くの家屋や製造場は倒壞或は流失してゐる．村役場の調査によれば，津浪前 114 戶，752 人あつたものが，津浪のため，42 軒流失倒壞し，7 人の死者を出してゐる．

又村役人の話によれば．地震後 12 分大砲の様な音を南方で聞き，更に 10 分位して，5·5 米位海水が引き，更に 5 分位して津浪が押し寄せて來た．

尙地震の前日頃氣付いた事であるがある場所の井戸水が減水してゐた．そして津浪の後の井戸水は 2〜3 日間鹽辛かつたとの事である．

漁業組合の青年の談．「津浪の當時鮫船が出漁しやうとして居たが潮引きたる爲中々船が出せなかつた．」

火藥爆發か雷の様な音がしてから後光る．音の後約 15 分で津浪となる．津浪は小鐵砲の様に打付けて來たが逆卷いては居なかつた．まるで煙の様になつてワツト押寄せた．流失物は明神の方から山手の田の方へ流された．

呼べば聞えるかと思はれる位の近い沖を赤い光が走つて居た由．又函館通ひの定期船に輕石降りたる由．又航海中岸近き所にて 3 回衝動を感じ，海水の沸騰せるを見たる由なり．

廣田村郵便局長の談によると沖合に當時非常に輕石が浮遊して居て，岸に漂着せるものを郵便集配夫が採集せるものありと言ふ．（共の 1 片を貰ひ受けて歸京後鑑定せるに石炭の燃粕なりし．）

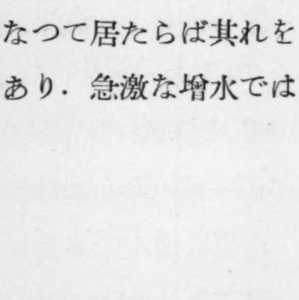
増水は割合に徐々なりし模様なり（家の前に壁土をおき山になつて居たらば其れをよけて脇手の方から浸水して來た等と詳細に觀察して居るものあり．急激な増水ではこんな暇はあるまい．）

（越田） 浪高 9 米，村落は高所にある爲に損害なし．

（大陽） 浪高 7 米，4 戸流失．

小友村（岩·氣仙）Map No. II, (43)

（蛇ケ崎） 門之濱灣の西岸の突端蛇ケ崎での浪高を調べてみた．半島の突端で前面に二つの大きな島を控へその影になつてゐるが Z 附近で測れば長い波長をもつた津浪の眞の高さが出ると思ひ跡をさがし且つ漁夫の言を 參考にして計つてみると 5·5 米と出た．



第 62 圖

（唯出） 大野灣口の一小灣の奥にある部落で一部は海岸に密接し一部は山手なり．海岸は砂濱にて海岸の家は皆流失し土臺のみ殘つてゐた．

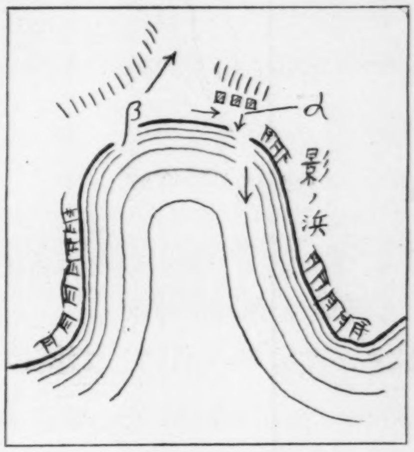
津浪の高さを神社の下の海岸で測るに 7·8 米あり．津浪は海岸より約 500 米浸し郵便局のある十字路下まで入つた十字路下の家 1 軒半壞にて殘れり．其の下手には海

岸附近の家の破片（柱，羽目板など）山積せり.

土民に當時の模様を聞くに地震後 20 分にてドンと云ふ音1回，其後 15〜16 分にて津浪襲來せり. 初め潮引きたる爲船引つくり返る. 第 1 回の津浪にては前側 2 軒のみやられたるも第 2 回目の津浪にて全部やられたる由なり.

浪は崩れて押寄せたりと言ふ. 第1回の浪の高さ 3·0 米. 其後約5分で第2回目來る. 高さ 3·9 米其の後約 5 分にて第 3 回目來る高さ 3·9 米，大 3，小數回といふ.

明治 29 年には唯出より這入つた津浪は唯出の家屋人畜をひとのみにして田を浸し廣田灣奥の三日市灣に流れ込んだと云はれるが，今度の津浪では海岸より 500 米位の所まで浸水しており，29 年のに比して弱く約 3·0 尺低かつたと云ふことである.



第　63　圖

又附近の海岸近く低地にあつた家は皆流されて影の濱の海岸に打ち上げられてゐた. 影の濱では浪高は 6 米である.

（獺澤）（矢ノ浦） 共に廣田灣に臨み民家は高所にある爲全く人畜に被害はなかつた.

獺澤にてはドンと音がしてから 25 分矢ノ浦にては 20 分位で第1回の津浪來る. 其後獺澤 5 分おき，矢ノ浦 6〜7 分おいて第 2 回，其後獺澤 3 分，矢ノ浦 3〜4 分にて第 3 回來る.

獺澤	第1回	3 米，	第2回	6·1 米，	第3回	4·5 米.
矢ノ浦	„	2·1 米，	„	4·5 米，	„	2·4 米.

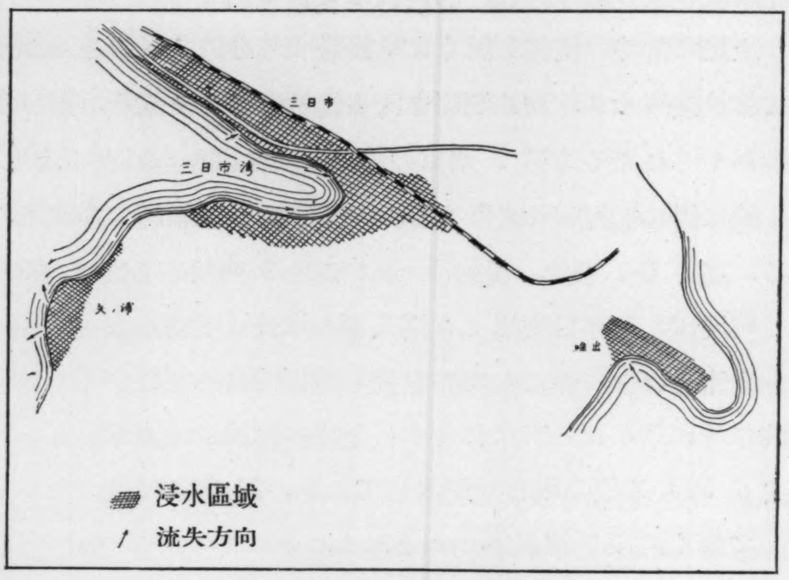
何れもヂワヂワと寄押せたといふ. 北の佐五郎の鼻の浪高 7 米.

矢ノ浦にては浪高は 6·5, 6·0, 5·0 米あり. 海岸近くの家が2軒その場所に倒壞されてゐる.

三日市灣の兩岸では被害は次表の通り，たゞ灣奥に位する緩傾斜地の田地が浸入した津浪の爲めにあらされ，村道をつなげる小橋が破壞されてゐるのが目立つた. 今西岸に於ける浪高を檢べてみるに次の様であつた.

（鳥嶋）（鹽谷） 鳥島で 3·5 米，鹽谷で 2 米，三日市灣奥での最高は 4·5 米の所あり.

（三日市） 全然被害はない. 立派な高さ2米位の護岸工事がありその上を縣道が走



第　64　圖

つてゐる．地震後 20 分にてドンと音がし其後 20〜30 分にて第 1 回の津浪來る．第 1, 第 2, 第 3 の津浪襲來の間隔は約 14〜15 分で波はジワジワと音を立てて來たと云ふ．浪高は第 1 回 2·1 米．第 2 回 2·4 米．第 3 回 2·4 米．

（兩替）地震後音を聞き．其後 40 分位にして津浪の襲來を見る．津浪の間隔 12〜13 分位．浪高 第 1 回 2·1 米．第 2 回 2·4 米．第 3 回 2·4 米で三日市と大體同様なり．

當村に於ける大字別被害表

	流失	全潰	半潰	浸水	負傷	死亡	行方不明
唯出	29戸	1戸	3戸	2戸	—人	8人	10人
森崎	—	—	—	1	—	—	—
獺澤	—	—	—	—	2	—	—
矢ノ浦	—	1	1	2	—	—	—
鹽谷	—	—	—	2	—	—	—
三日市	1	—	3	28	1	—	—
兩替	—	4	5	17	1	—	—

米崎村（岩·氣仙）Map No. II, (44)

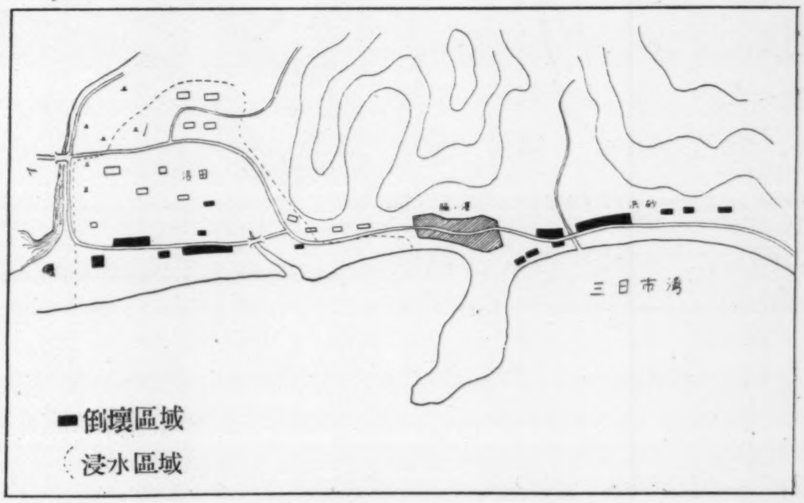
（濱砂）（脇の澤） 濱砂，脇ノ澤は何れも皆浸水床上の程度なり，道が海岸に沿ひ，海面より 2 米位高く，家は道路の山手側にある爲に更に大低 1 米位地盤高く，浸水區域は狹いけれども浪高は大である．

濱砂では護岸工事の破損があるが村民の言では津浪の爲め損したのではないとの事．濱砂より縣道をはなれ，海岸づたひに米崎を通つて脇ノ澤に出る．米崎では 5·5 米の高さを示してゐる．脇ノ澤は浪高は 4·0 米で，全然被害は見られない．

脇ノ澤の津浪襲來時刻及び浪高は右の通である.

	時　刻	浪　高
第 1 回	3 時 0 分	1·6 米
第 2 回	3 時 15 分	5·0 米
第 3 回	3 時 20 分	1·3 米

（沼田）此處は家屋皆浸水. 半壞せるもの甚だ多く附近にて一番の被害地である. 波高 4～5 米と推定す. 第 1 回の浪は 3 時 0 分；第 2 回 3 時 15 分；第 3 回 3 時 20 分に襲來せりと云ふ. 沼田部落の海岸住宅地よりも高く. 浸入せし水は引くことなく所謂引浪なくして濱田川の下流にある沼の方と古川跡の川原崎方面とに押寄せ浪は 2 つに分れて前者は沼を通りて氣仙川に入り後海に入る. 故に其の途中に流失物置去りにされてあり. 沼田では地震後, 津浪の 3 分程前にゴーといふ音高く（終始一様に）沖の方より聞えたり. 井戸の變化, 光り物なし.



第 65 圖

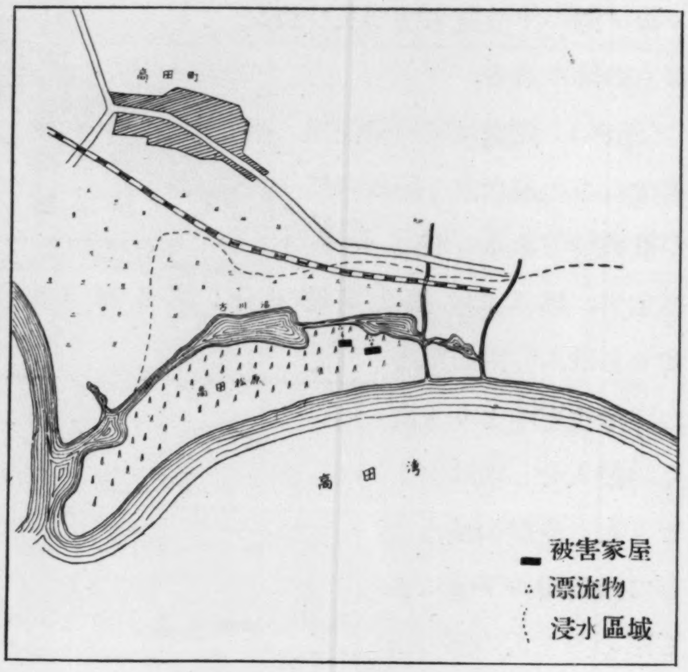
高田町（岩·氣仙）Map No. II, 44

（長砂）道路の片側浸水せる形跡あるのみで, 目立つた事なし.

（高田松原）松原の東端古川沼の東にある溫泉宿は完全に破壞し古川沼に流れ込んだ. 後日沼から死體 3 個を發見す. この所での浪高は 4 米. 松原に沿ふて西方に進むと寫眞で見る樣な松林の松苗の保護柵が可なり長く續いてゐる. この柵はカヤで出來てゐるが柵の柱（柱は約 60 糎毎にある）となつてゐる直徑約 8 糎位の松は根元から折られてゐる所が所々に見られた一般には松樹は幹にやゝ傷あるか, 小枝の折れたるとか, 小松の折れたる外には大して被害なし. 松原の內部に小さな寺があり, 本堂も庫裏も可なり津浪の爲めに損害を被り, 庫裏の雨戸は中央より 2 つにわられており, 壁なども落ちて本堂の床（海面上 2 米位）にも砂を一面に流し込んでゐた.

住職の話では地震後再び寢床に入つたが凡そ 30 分位の後に非常な勢で音をたて松

原を縫ふて進んで來た水は床下を洗ひ去つた，それに驚いて床よりはね起き着物を着換へ帶を結ばんとする時第2回目の流れは雨戸障子を破壊し，火鉢，疊等を押流し，部屋にねてゐた2～3人の者を疊ごとおし流した．自分も流されたが柱につかまり他の人達も同じく怪我がなく助かる事が出來た．3回目に今1度來たがこれは1回目と同じく2回目よりは弱かつた．3回目の津浪が床下を流れ去るのを見



第 66 圖

ると，非常にはげしい勢で流れてゐた様だと．松原のつきる所氣仙川の近くの松原のなかに宿屋（料理屋）がある．この附近の土地は割合に高く海面より 3·6 米位の様であり，流れはこの家の縁より5寸位高く上つたと云ふ．この所での浪高は矢張り4米あつた．この宿屋の主人の實驗談，「この家は砂地の上にあつたが，地震は非常にはげしかつた，しかし棚の物1つ落ちる事なく，時計は地震の終り頃にゆつくりとまつた，壁もおちなかつた．止つた時計をすぐ動かしそして寢床に就いたが，まだ眠らない内卽ち地震後 20 分位して津浪がやつて來た．第1回目の津浪は床下を流れ去つたが，2回目の水が縁から5寸位上まで來た．そして3回目のものは1回目のものと同じ程度であつた，結局津浪は 2～3 分おきに 3回來た．1回目の津浪が少し引いて地面より 5 寸位の高さになつた時2回目の津浪が來，2回目のが5寸位引いた時3回目のものが寄せて來た．3回目の津浪が來て全く水が引いて仕舞ふまでの時間は約 7 分位要した．卽ち 1回目の津浪が來て第 3 回目が引いて仕舞ふまで 15 分を要してゐる．

氣仙村（岩·氣仙）Map No. II, 45

高田松原の西端に氣仙川が流れてゐるが松原の附近では津浪後少しく淺くなつた所もある．松原の對岸縣道に沿ふた所で浪高をはかると1米と出た．津浪はこの氣仙川を溯り松原後方の高田町との間の田にあふれ，又松原をつらぬいて這入つた海水もこ

の田に浸入してゐる.

（長部） 氣仙川を渡つて縣道に沿ふて長部に至ると，港口のコンクリートの防波堤は破壞され又港奥の護岸工事も津浪の爲全く破損してゐる.

港口では浪高 3·0 米あり，浸水區域中のある點では5米に達した所もあり海岸から 100 米位入つた所でも 5 米となつてゐる.

住民の流死も相當にあつて又海岸近くの製造所や又民家の流失破損したものも可なり多い.

こゝでは地震後 25 分位してドンと云ふ音を南方に聞きそれより 10 分位して高さ 2 米位海水が引くのに氣がついた. 引く時にはザワザワと云ふ音は聞えず靜かに引いた. 間もなく津浪がジワジワと浸入して來たとの事である.

長部湊より海岸傳ひに長部白濱に至ると，此所では浪高 3 米であり，白濱には舟大工の假り小屋が岡の下海岸近くにあつたが，津浪の時には水を可なり天井近くまでかぶつたが破れず又流れなかつた. 其當時この小屋にゐた2〜3の人の話では，第1回の津浪をかぶつたので目が覺め，水の中を裸で泳いで直ぐ後ろの山の手の方にのがれた. 津浪はさしたる勢力はなかつたと.

（双六） 波高は6米で，海岸にあつた2軒の家が破損した程度でさしたる被害なし.

（要谷） 双六の南隣要谷では海岸近くにあつた家が6軒だけ半壞の損害を受けたが死者なし. 浪高は矢張り 6 米.

（福伏） 福伏の海岸に出ると津浪による被害の跡全くなし，漁夫の言によれば，たゞ製造場に入れてあつた肥糧が流された位だとの事. 浪高 6 米.

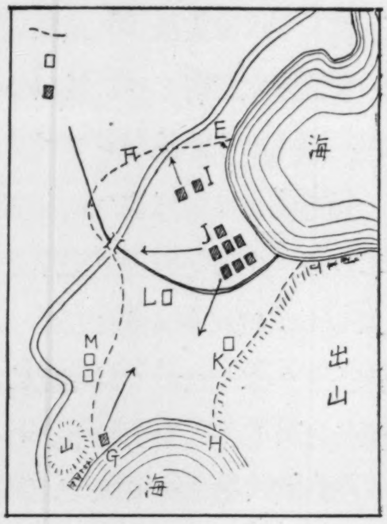
宮城縣之部

宮城縣本吉郡

唐桑村（宮·本吉）Map No. II, 45. 46. 47

大澤部落の北. 岩手縣との境は概ね絶壁で調査困難で漸く海岸 2〜3 點で浪高を測定することが出來たが5米程度である.

（大澤） 灣奥の兩岸で津浪の高さは E 點で 6·2 米, F 點で 6·7 米であり南側の方が多少高くなつてゐる.



第 67 圖

漁夫の言でも津浪當時北側の方が津浪が高く來たとの事である.

又大澤は半島の頸部に當る爲め, 津浪に南北兩方の海からせめられた. 南側の海岸 G, H でそれぞれ浪高は 5·5 米, 5 米となり. 北側の方より 1 米位低くなつてゐる.

村落は主に北海岸と小川に沿ふて發達し南海岸には G 附近に 1 軒あつた位で主に畠である. 浸水區域は圖に示してあるが, 16 軒の家が津浪の爲被害をうけ, 5 人の死者を出してゐる. 引き浪でさらはれた者はないが, 家の流れた方向を矢で示めすと圖の様になり FH 線の中間にある家或は小川に沿ふた 1 軒の家も無事であつたのは不思議であると村人は云つてゐた. 圖の矢の尖端は流れて來た最後の位置を示してゐる北岸より入つた津浪が勢力のあつた事は浪高よりも知られるが, 土地の人もこの北より來た浪が南方よりの浪よりも早く浸入して來たと云ふてゐる.

大澤の部落は中央部分の土地が幾分高くなつてゐたので兩側から浸入した水は漸くそこを越した程度で家屋や人畜を海に攫ふまでの勢力は最早持つて居なかつた様である.

（館） 人畜の被害なし. たゞ製造場が 2 軒だけ流失したとの事.

（載鈎） 岩井澤を過ぎ載鈎に來て海岸に出る. 小田濱の海岸で津浪を見てゐた村民の談によればジワジワとおして來て 1 回目はひどくなく, 2 回目のが最高で, 3 回目は 1 回目と同じ位だつたとの事.

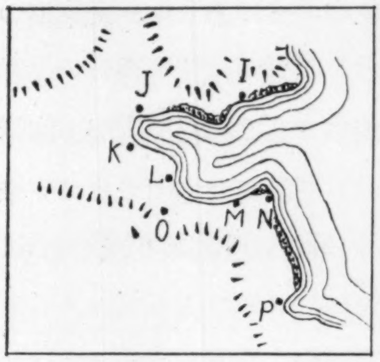
2 回目, 3 回目の津浪の浸水區域の境が明かに殘つてゐた. 2 回目の高さを測つて

みると 5·5 米，3 回目はそれより 1 米低くゝて 4·5 米となつてゐる．

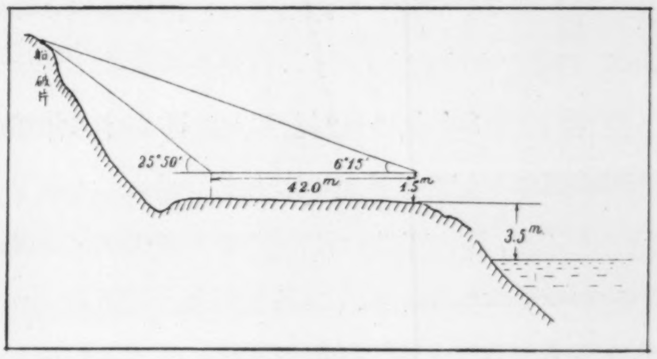
尙地震直後海岸に出て見ると海水が海岸から 30 米も引き，間もなく第 1 回の津浪が寄せて來たとの事である．

（堂角）　浪高は 6·8 米，7·1 米である．

（只越）　第 36 圖で見る様に灣奥にある村落であるが灣の北岸は殆んど絶壁をなし



第　68　圖



第　69　圖

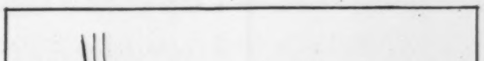
てゐる．灣の入口 I で浪高 7·0 米，灣奥 J では 6·5 米，K 附近で白濱に通ずる坂路の上り口南側の斜面に船の破片あり，異狀に高き故測量せしに高さ約 10 米ありたり．

灣の南岸は白濱，出月の 2 部落であるが白濱 (L) の浪高は 5·5 米，出月 (M, N) 點では夫々 6·5 米，6 米である．

只越はこの附近での主要な部落であるが津浪の爲め 42 軒だけ破壞され，内 36 軒は流失し，殘り 6 軒は山手の方に流され倒された．

倒壞せる家屋跡の一番海岸に近き所は奇麗に流失．其の次に海に近き所は家の破片，柱，板など一面に山積す．更に其の次の區域にては半壞の家となる．此の半壞家屋は流失物の衝突の爲に半壞となつたと見らるゝもの多し，大部分は柱の接手より折損す．半壞區域の次は浸水區域にて只越にては此の區分が海岸と並行してよく見られる．

只越は人家が密なる上に上手山に逃げる道が狹く且つ少かつた爲め避難に當り非常な困難を



第　70　圖

極めた跡があり，23人死んでゐる．死者は大體海岸線に並行に走つて逃げやうとした人であるとの事であつた．土地の人の話によると地震後20分で音2回せり，音の間隔は約5分．其後20分にして津浪來る津波は約10分置きに約3回．初め引浪で中の浪最大なりし．音のせる後海面は花火の樣に光り海岸通りは明るくなり避難するのに足元が見えた．又別の人に聞きたる談によれば，音の後潮光りあり其のまゝ何にもなかつたが15分位して津浪來る．津浪は走るのと同じ位の早さであつた．又津浪の2〜3日前より海濁り居たり．(漁夫の言)

（白濱） 2°30′ 位の傾斜をした田畠が主に津浪の爲め洗ひさらはれたが道路と海岸との中間に1軒ある民家は床上まで浸水したれども破損せず．浪高は海岸では5.5米位であるが，浸水區域の最高點は7米になつてゐる．Pの所では浪高8.6米であり．1軒屋が流失してゐる．

或る者の話によれば，地震後10分にして大砲樣の音2つ聞え，其後20分して津浪來る．津浪は濱鳴りを伴つて來る．巨浪2つまで見たれども其後は判然せず．津浪と判つてから小供等を起して上の路まで逃る時既に足元まで海水が來てゐた．

（高石濱） 浪高は9〜10米である．先づ被害はない．

（石濱） 浪高は7米．海岸近くAにあつた3軒の人家は皆浪にさらはれ，6人の人が流死してゐる．村道より奥山手の方にあつた人家Bは津浪の爲め山手の方へおし流された．音3つ聞ゆ．高壓線のスパーク樣の青い光沖合を一直線に走る．津浪は大3回．

第71圖

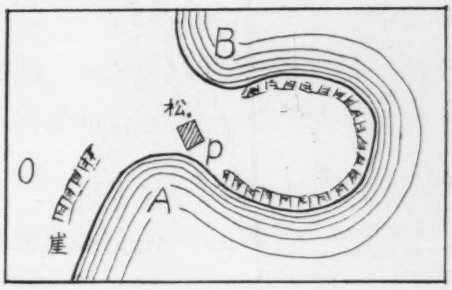
石濱區内砂子濱で石濱より來る村道は海岸より離れ宿の方に向つてゐるが，村道の通つてゐる田は津浪の爲めに可なりあらされてゐる．海岸に築いた石堤も可なり破壞され田圃には海底の小石が澤山運び込まれたのが見える．

田地は海岸から緩な傾斜してゐるので可なり水は奥まで浸入し，最高點は海岸より200米の所で高さ7米．

この附近にある人家で當時の模樣を聞くに「地震後7〜8分してドンと云ふ音をきゝ，21〜22分してザワザワと云ふ音と共に津浪がよせて來た．3回來たが2回目が1番高かつた．津浪はひく時が可なり足が早かつた．」

（馬場） この所は外洋に直面してゐるので津浪の勢力も可なり强かつたと思はれ

る．海岸の波打際の砂濱は，可成りの大さを持つて馬蹄形にえぐられ，それが幾つか並んで居り，その上にある2米の高さをもつた崖が津浪の爲め可成りまで破壞されてゐる．尙この崖を越して崖上にある麥畠をあらしてゐる．浪高の最高點は海岸より70米の處で 11·2 米である．圖で A より浸入し崖上の畠をあらし岡を越して海 B の方に流れ去つたと土地の人は云つてゐるが調査しても矢張り越した痕跡が明かに認められる．P の所で浪高は 8·1 米であり．そこの1軒屋は跡かたもなく流されており，土地の人に聞いて始めて家があつた跡だなと頷かれた位である．この家に住んでゐた家族5人の内4人は家と共に浪に呑まれ，小兒1人が不思議にも家の裏にあつた松の木に引かゝり漸く助かり水が引いてから逃げ出した．尙その小兒は事あまりに急であつたので父母は自分を顧みる暇もなくいづれへかのがれたものと思つてゐたとの事．



第　72　圖

（中井）　村道傳ひに中井に來る．海岸に降りてみる．外洋に面してゐるので波も可なり荒く津浪當時の恐しさを思はせる．

浪高は非常に高いが，高所に家があつた爲めに1軒流失したのみで人畜の被害なし．土地の人の話では明治 29 年のものは今度のより 3 米も高かつたと言ふ．

浪高は海岸で 18 米，18·5 米となり．浸水區域の最高點では 22 米を示してゐる．

（瀧濱）　中井の隣であり矢張り押し寄せた津浪の勢力は非常に強く海岸近くではあるが 15 米も高所にあつた人家2軒は跡かたもなく大洋に洗ひ去られ，僅かに數箇の破片が山手に殘てゐた．幸にして人畜には被害がない．浪高は海岸で 15 米，13 米，15 米であり．津浪は海岸より 300 米の奥まで浸入してゐるがこの所の高さは 20·5 米であつた．

（御崎岬附近）　廣田灣の突端であるが地形圖を見ても明かな様に草木の全くない絕壁であり．從つて痕跡を探すのが甚だ困難であつたが海草を少し隔てゝ3ヶ所の岩の上で見出し得たので，案內の漁夫に質せば正しく津浪で打上られたものに相違ないとの事であつた．其浪高は9米である．

（大立）　漁船が1隻津浪の爲め陸上に押上げられてゐる．浪高8米．

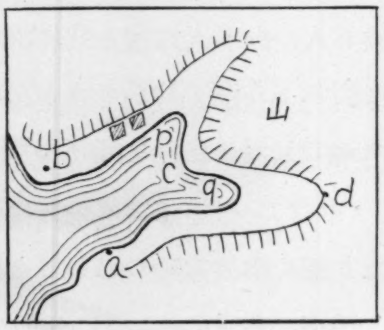
（下の濱）　漁夫によれば平均 1·4 米立方の磐岩が津浪の爲め 19 米もおし流されてゐる．この所での浪高矢張り 8 米．

（長濱）　この附近での漁船の港であり．津浪當時港に 16 隻の發動機船がゐたが，その内 13 隻が陸に衝突し或は船と船との衝突の爲め破壞されて仕舞つた．

（津本）　住家は高所にあつた爲め床下に浸水したものがあつた位で人畜共被害はない．崖が非常に津浪の爲めにくづれてゐる．この所での浪高 7 米．海岸近くに住せる土地の人の言では地震後稻光の様な光を 2 度南方に見，大砲の様な音がした．地震後しばらく經て海水が引き，間もなく津浪が來たが 2 時間位の間に 4〜5 度押し寄せて來た．最初の浪が大きく，ザクザクと音をたてゝ來たと．

（神止）　高所にあつた爲め全然人家の被害はない．たゞ舟が 3 隻港のなかにゐたのが，内 2 隻だけ津浪の爲めにこはされ，乘つてゐた人が 4〜5 人死亡してゐる．

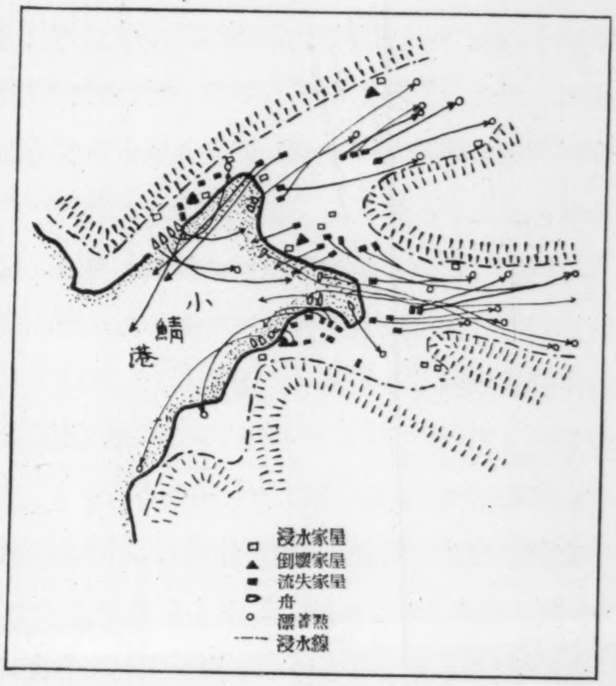
（小鯖）　この附近では甚しく被害を蒙つた部落である．20 軒位流失してゐる．小鯖は圖で見るやうに港の奥には小山が突出てゐてその兩側の開地に展開してゐる部落であるが北側の奥より南側の奥の方が浸水區域の最高點は高くなつており．從つて被害も港の南寄りの方が大きかつた．勿論北の灣の奥にあつた人家は南側同樣に流失してゐるが，灣奥の突出部にあつた民家は高所にあつた 2〜3 の家を除いては全部が流失或は破壞しその狀態慘たるものがある．灣の北岸 b 附近の人家は破損程度のものが多いが南岸 a 附近のものは殆ど破壞流失してゐる（尤も b 附近のものは家が大きく頑丈なものが多かつた）．浪高を測つてみると，a では 4.2 米，b では 3.5 米，c では 4.5 米，そして，浸水區域は南奥では海岸より 160 米の所まで及びその所の高さは 5 米，北奥での高さは 4 米である．d 附近の田のなかに家具や疊などの破片が未だに取片附けられずに散ばつてゐるのが見られた．



第　73　圖

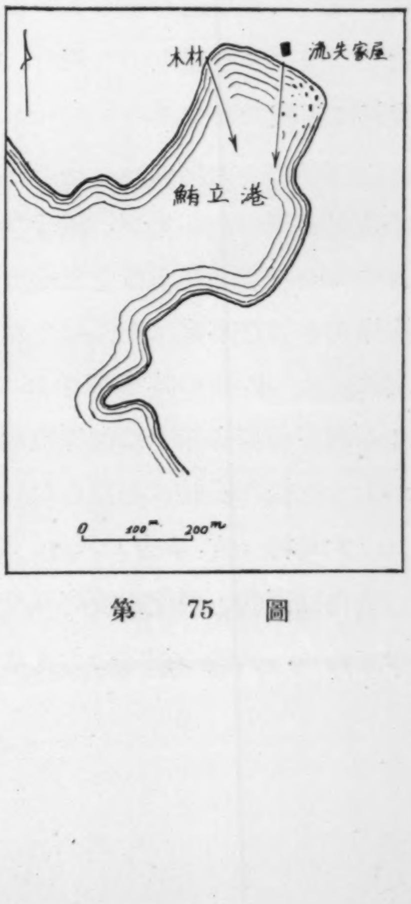
土地の人の話では「地震の時外に飛び出したが何も光の樣なものは見えなかつた．地震後 20 分位してドンと云ふ大砲の樣な音を聞きそして 2〜3 分してサーと云ふ音と共に水が引いた．港の深さ 1.5 米位の所にゐた舟の底が海底に着いたので舟に寢てゐた人は驚き飛出して山手の方に逃げた．港奥の海岸から 12 米位も水が引いたものと思ふ．水が引いて後 1 分位して水がはげしい勢をもつて押寄せて來た．最初押し寄せたこの波の爲めに瞬時にして家は恐しい音と共に押し流されて壞されて仕舞つた．その時の恐しさは例へ樣がない．水の引くのと同時に自分達は先きを爭つて裏山に逃

れたが，最初の波が來てから 20 分間位の間，それが未だ引ききらぬ内に幾回も小さい浪が來た．約 2 時間位して平常の高さに復した．又朝の 6 時頃緣の下を浸す位の浪が來たがその後は津浪らしいものは來なかつた.」又他の人の話では「地震後 15〜20 分にて火藥爆發の如き音 1 つせり，其後約 15 分にてザーッと音して潮が引けたそして津浪來る．津浪は大きなもの 3 度來たが小さいのは夜があけても未だ來てゐた.」



第　74　圖

（鮪立）小山 1 つ隔てた北隣の部落であり．地形も見掛上小鯖と似てゐるのにこの所は全然被害がないと云つてよい位で，岸に建てられた貧弱な納屋すらも壞れない程度であつた．海岸に 2·5 米程度の護岸がある．流失家屋 1 戸．其の外はたゞ半壞程度の所が 1〜2 ケ所見られた位である．前者と比較して眞に不思議に堪へない．浪高を灣口から灣奥まで測つてみるに 3·0 米，2·9 米，3·0 米で灣口より灣奥に至る間で浪高の變化は先づ見られない．土地の人も津浪はただジワジワと押寄せて來た位でさしたる勢力はなかつたと云つて居た．



第　75　圖

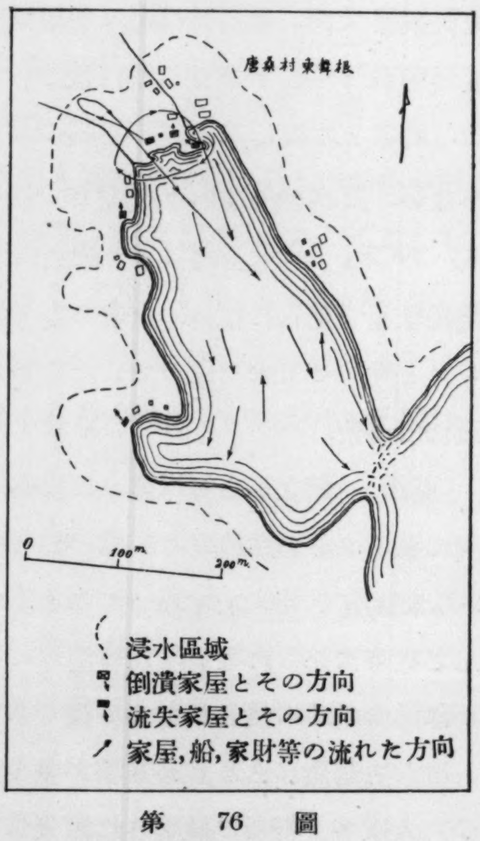
（藤濱）鮪立から海岸傳ひに浪高を計りながら藤濱に來る．その間浪高は 2·2 米，1·9 米，1·7 米，2·7 米藤濱で 3·0 米となつてゐる．この附近では殆んど被害は見られない．たゞ海岸にあつた貧弱な家が津浪の爲めに潰されてゐる位である．

（宿）灣奥にある爲め被害が多少ある．海岸にあつた人家が 4 軒だけ破壞され流失してゐる．この邊りでの浪高は 3·2 米，3·4 米，3·1 米，3·4 米である．

地元の話では宿の港に泊つてゐた發動機船が地震後 20 分位經て船底が海底に着き傾いたので驚き丘に避難した. 海岸から 12 米も水が引いたのだらう. 海水はザワザワと云ふ音をたてゝ退いて行つたが間もなく津浪がゴーツと云ふ音をたてゝ堤防の様な形をして押寄せて來, この浪の爲めに海岸にあつた家が壞され引波に浚はれた. 津浪はその後2〜3回來たが1度來た津浪が引き終らない內に次の波が押し寄せて來た. 夜明け頃まで常時の海面より 1 米位水位が高まつてゐた. 當部落では津浪の前約 20 分西南方に爆音が聞えた. 可成り强大な音であつた. 又午前2時半沖の方に青い光が渦狀に見えた.

（舞根） 宿より村道づたひに舞根に來る. 途中さしたる被害は見られない. たゞ1軒岸近くにあつた家が倒された所があつた. 舞根は小さい灣奧の低地にある部落であるが半壞家屋が4軒あり, 倒壞したものが1軒見られた. 半壞家屋の內1軒は, 津浪の爲め2米位山手の方へ流されたが家の裏にあつた杉柵の爲め危く倒壞するのを免れた. 舞根での浪高は平均 3·3 米である.

東舞根に於ては第 1 回の津浪は 3時30 分頃で 2·1米, 第2回は 4時00 分高さ 2·4米, 第 3 回は 4 時 10分 1·5 米であつた. 一時干潮のときよりもずつと潮が引いて海底はブジブジといふ音を立てゝゐる內に（約 30 分間）海水は少し逆卷いて下からジワジワと音を立てゝモクモク盛上つて來た. 津浪の押寄せる度毎に同樣であつた.



第 76 圖

（日向貝） 大島瀨戶を舟で廻る. 兩岸の所々で浪高を測つたが先づ一樣で 1·9 米, 鼎浦の入口で 2·0 米, 2·1 米位となつてゐる. 日向貝で海岸にあつた某家は全然壞されてゐない. この家は明治 29 年の時も壞されてゐなかつたと. この瀨戶の兩海岸では何等崖崩れ等もなく津浪があつた樣な痕跡は見當らない.

大島村（宮·本吉）Map. No. II, 46. 49

大島は東側と西側で浪高も又被害の程度も異つてゐる. 又浪の押寄せ方も本島の東側と西側とで稍其の趣を異にす.

東側即ち外洋に面した海岸では一旦海水がズーツと沖の方まで引いて間もなくドウツと逆卷いて打付けて來た浪は 2 回目 3 回目と回を經るに從つて緩かになつた.

西側即ち氣仙沼灣に面した海岸では灣の入口へ可成り大きな浪が寄せて來たが次第に浪の高さが低くなつて，潮の滿ちる樣に，然し勢强くゴーゴーといふ異樣な音を立てゝ押寄せた.

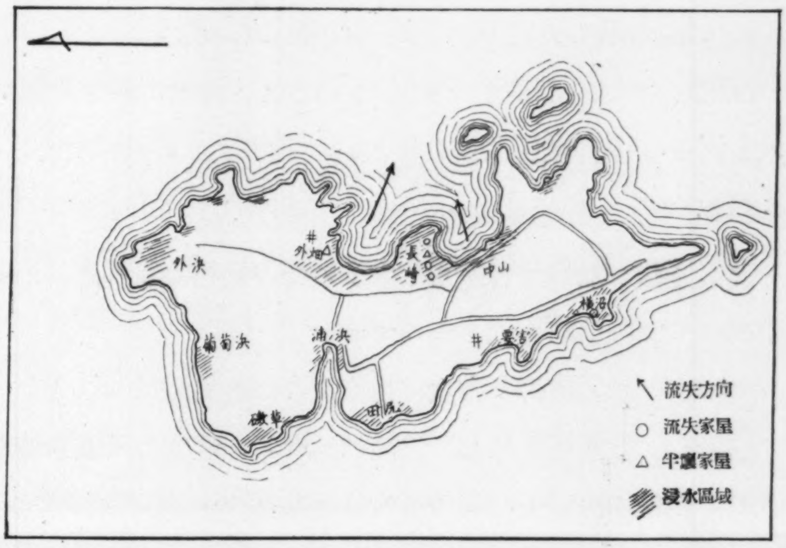
一般に東海岸の方が浪高も高く從て被害も割合に大きい. たゞ南端に近い兩側の海岸は外洋に面してゐるので浪の勢力も同程度であつた樣で，浪高も先づ同じ位であり，被害も同程度である. 同島北端大島瀨戸の海岸では前述の如く全く被害なく浪高も概して低く 1·9 米であつた.

津浪到着時刻及高さは次の通りである.

	第 1 回	第 2 回	第 3 回
廻舘（東側）	3 時 00 分（7·3 米）	3 時 3 分（7·3 米）	3 時 15 分（4·5 米）
長崎（東側）	3 時 00 分（9·0 米）	3 時 3 分（9·0 米）	3 時 15 分（6 米）
浦ノ濱（西側）	3 時 30 分（0·9 米）	3 時 50 分（1.5 米）	4 時 00 分（0·6 米）

當村に於ては津浪前 20 分位に北東沖合よりドーンと大砲の樣な强き音響を聞いた. 是と同時に北東海上に靑色の光見へたが形其他は人により一致せず.

津浪の前後に井戸水の濁つたもの 2 ヶ所. 1 つは東側に 1 つは西側にあり，雨上りの水の樣になつたさうである.



第　77　圖

津浪の 2〜3 日前より每晚 7〜8 時頃遠方にて大砲を打つた樣な音がした. 然し附近に鐵道工事，石灰岩爆破等の工事があつたので津浪の前兆とは思はれなかつた由.

當村全體の被害は流失 4 戶，半潰 3 戶，死人村内になし.（出稼，出漁中のもの 15 人）負傷 2 人，道路破損 2000 米，船及小舟 70隻，床上浸水 8 戶，床下浸水 19 戶，

田畑浸水 85 町歩.

（外濱） 大島北東端の村落である. 浪高 1·8 米. 全然被害なし.

（廻館） 外濱より海岸に沿ふて廻館に着く. この附近での浪高 4·2〜4·4 米と出る.

（長崎） 浪高 5·9 米, 海岸近くの家が 3 軒流失してゐるが人畜の被害は全然ない. 長崎附近の海岸には小松林があるが, これが津浪の爲め殆んど全部枯れた.

（通島崎） 長崎より船で松崎に行く, この所の浪高 5·2 米, 船を向進めて通島崎に上陸する. この所は外洋に直面してゐるので浪高も可なり高くなつてゐる. 全く人家はない. 崖壁であるが海底の砂など高く岸壁上に打ちあげられてゐる. 壁上の松も枯れてをり, 海草などが引掛つてゐる. これ等から浪高を測つてみると 8〜10 米となる.

（横沼） 大島の南端龍舞崎, 黒崎島を横に見て舵を轉じて西海岸に出で, 横沼に上陸する. 大島最南端の部落である. 海岸には可なり海底の石が津浪の爲めに押し上げられてゐて, 津浪の勢力も强かつた樣だ. 被害の見るべきものはない. たゞ海岸近くに（家が高所にある爲め）あつた家が 1 軒山手の方へ押しつぶされてゐる. その所での浪高は 5·9 米, 横沼の西入口で 6·4 米あつた.

（要害）（駒形） 横沼の北隣の部落で全然被害なし. 駒形をすぎ要害に着く. 被害の見るべきものなし. 此所で浪高は西ノ鼻の南側で 4·6 米, 北側で 4·1 米.

土地の人の話では, 水が引いて間もなく, 白浪を立て, 非常な勢で津浪は要害をかすめて氣仙沼の方へ進んで行くのが見られたと.

（淺根）（高井）（田尻） 要害より北上し淺根の海岸を通り高井の海岸での浪高 4·3 米を測る. 全然被害は見られない. 高井より田尻に行く. 此所も被害なし. 浪高は 4·3 米.

（浦ノ濱） 氣仙沼灣に開く小さい灣の奥にある部落であるが, 灣奥の護岸工事も無事であつた. 浪高も低くて 2·4 米.

（大水） 浦ノ濱より大水に行く, この所浪高は 2·0 米.

（磯草） 全然被害なし. 浪高は 2·8 米. 磯草より磯草崎をかすめて船を大島瀬戸の入口の絶壁に着ける. この所では浪高は 2·1 米となつてゐる.

鹿折村（宮·本吉） Map. No. II, 46

（鶴ケ浦） 大島瀬戸を越す途中鶴ケ浦に入る. 浦の入口では前述の樣に 1·9〜2·1 米であるが, 奥に入るに從つて浪高は高くなつてゐるのが見られた. 灣奥の岸では 4·2 米となり, 浸水區域は底地の爲め可なり奥まで（目測による）及び居り海岸より 300〜

400 米山手の方に達してゐる.

最初の浪はドツと押寄せて來たが，2 回目からは波が逆巻き崩れ乍ら盛上る樣に寄せて來た．鶴ケ浦は灣深く入込んでゐる爲に先の津浪が未だ引かぬ内に次の津浪が來るので灣内は他部落よりも高くなつた．灣奥の兩岸にあつた家の內，東岸では納屋が 3 軒共流され西岸にあつた人家が 1 軒流され，家族 4 人が流死してゐる．海岸から 100 米以上奥に入つた所の家が 1 軒流されてゐる．この所での浪高は 4.5 米である．一回目の浪は 3.6 米 2 時 40 分，3 米；第 2 回 3 時 00 分，3.6 米；第 3 回 3 時 20 分 2.0〜2.5 米．大 3 回，小は十數回襲來す.

第 78 圖

津浪前 20 分砲音を聞く，同時に青い光を南方沖に見る.

（梶ケ浦） 浦の入口の海岸で浪高 1.9 米．この所では奥の方で多少壞された家もあるが先づ被害はないと云つてよい位.

第 1 回 2 時 40 分，2.1 米；第 2 回 3 時 00 分，3.0 米；第 3 回 3 時 20 分，2.5 米なりと云ふ.

氣仙沼町（宮・本吉）Map No. II, 48

（内ノ脇） 鹿折村梶ケ浦より船で氣仙沼に行く．途中の兩海岸には全然被害は見られない．浪高も低く 1〜2 米と目測する．縣の水產試驗場のある內ノ脇には，全然被害はない．浪の力もこの附近へ來ては全く弱つてゐたらしい．浪高も 1 米位と思はれる．土地の人の話では津浪は上潮の樣にヂワヂワと來，引く時もユルユルと引いたさうである.

松岩村（宮・本吉）Map. No. II, 46

（片濱） 被害全くなし．浪高は 1.7 米であつた.

（尾崎） 海面より 5〜6 米の高さの所にある部落であり．浪高は 3.5 米であつたので津浪は丘を越える事が出來なかつた．この附近より千岩田部落に至る海岸一體には海苔柴を一面にさしてある．この柴は丈 3 丈もある木の葉を拂ひ枝を適宜に拂ひこ

れを海底岩磐に 1·5 米位の穴を穿てそれにかたく差込んだものである．土地の人はこれ等の柴のために津浪の勢力を弱らされて，その爲め尾崎部落は助かつたと云つてゐる．この柴を植ゑない頃は普通の荒の時でも浪が丘を打ち越す事が屢々あつたが，これを植ゑてからは可成りの時化でも浪が宅地にはいる様なことはなくなつたと云ふてゐる．この柴の植ゑてある總面積は 200 間平方であると．

階上村（宮·本吉）Map. No. II, 46. 49

（臺ノ澤） 部落背面は田圃にて東濱街道に接す，前面は數間の砂濱にて海に臨む．部落の地盤は海面上 2·5 米位なり．

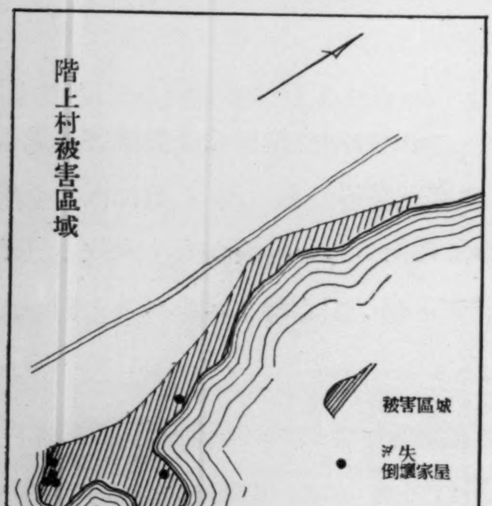
地震後 40 分にしてガラガラと云ふ音と共に沖合 30 米程まで潮引く（高さにて 1·8 米程），其後直ちに津浪襲來す．浪の高さは 4 米位であつた．光り物．音響は氣がつかなかつた．

（川原） 臺ノ澤の直ぐ南に接す．部落の地盤は海面上 1·5 米位にして海岸に高さ約 3 米の堤防あり．津浪は此堤防を越さゞるが如し．堤防直後の家等大した被害もなし．途中排水の爲堤防の切れて居る所あり，此處では海面上 2·5 米位は浸水したらしい．

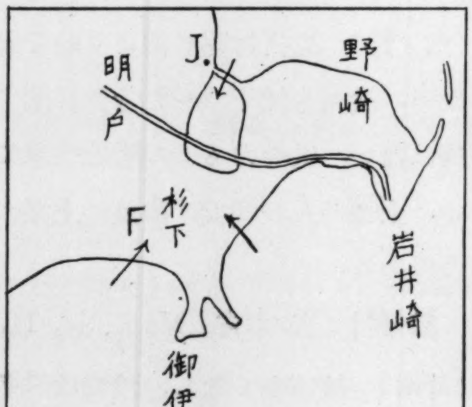
（臺ノ澤） 川原共津浪はジワジワと增水したものらしく浸水したるも破損せる家少なし．

（七半澤） 浪高 3·7 米．被害なし．

（濱） 浪高 4·4 米．被害なし．



第　79　圖



第　80　圖

（波路上）　波路上杉ノ下の間の道路の東は岩井崎の丘を除けば，非常に緩起伏の低地（海面上約 4〜3 米）であつて一面の麥畑である．字明戸には昔鹽田に用ひられた沼がある．此沼の南部を過ぎて岩井崎まで救濟工事による道路が出來た．

此邊一帶風光明眉なり．津浪の爲沼の堤防（高 2·6 米 幅 2·5 米位）約 9 米程決潰石積鹽田中に押し流さる．棧橋を洗ひ流さる．棧橋前の雜貨商方にては床上少々浸水す，海面上高さ 2·8 米 なり．棧橋の元にありし製造工場の半建のもの洗ひ流されて溜池のみ殘れり．J での浪高は 3·4 米であつた．當所にては津浪の前に大砲樣の音を聞きたるものもあり，又熟睡して居つて聞かぬ者もありと云ふ．津浪の前に潮 3〜4 米引きて底を現す．其後ジワジワと增水して來た．大浪は前後 3 回にて第 3 回目のもの最大にして其後次第に少なくなりしと云ふ．

土地の人は前記破損せし堤防のために杉ノ下は被害をのがれ得たと云つてゐる．

（崎野）　海岸近くにあつた家が 1 軒潰されてゐた．此所では浪高 3·3 米であつた．

（岩井崎）　氣仙沼西灣入口を扼する所にあつて風光明媚なる公園あり．神社及岩井館といふ宿屋及燈竿信號所あり．周圍海岸は斷崖をなし海中暗礁，岩礁多し．燈竿看守を尋ねたるに招魂祭にゆきたりとて不在なりし故，岩井館主人に就きて當時の模樣を聽取するに，非常に强い地震が長く 10 分間も搖れた．其後約 15 分にして爆音の樣な音が聞へて來た．此處は明治 29 年の津浪にも大丈夫であつたから大丈夫とは思つたが津浪が來るかも知れないと思つて起き出して屋根へ上つて海を見てゐると眞黑な潮が押寄せて來た．間もなく近所の部落で半鐘を鳴らして人々に警報を發して居るのが聞へて來た．津浪は 10 分置きに 3 回來たが 3 回目が最大であつた．

岩井館では宿屋稼業の外に海苔の製造をやつて居るが海に置いた海苔の枠なども少しも流失せず．津浪の高さは 3 米であつた．

岩井崎より新道路に出る．道路は南海岸より押し寄せた津浪の爲め破壞され，津浪は此道路を越して田に浸入し此附近での浪高 5·3 米であつた．此の濱から上つた津浪は西側の御伊勢崎，大谷間の濱から浸入した波と合體し旭崎の高所のみを殘して一帶に浸入．杉ノ下部落附近の田圃中にまで船を押して來た．旭崎の高所は大きな砂丘であるが津浪は意外な高所まで浸して居た．御伊勢崎附近での浪高は 9·3 米であつた．

（旭崎）　津浪の數日前より井戶水濁り涸渴せりと．旭崎にて土民に聞くに 2 番目の地震の後潮音激しくなりたる故船を見に海岸にゆくと船は最早や流されて了つて居つた．津浪は 3〜4 回來たが別段に光り物や音は氣付かなかつた．

ショーガ磯の側から杉ノ下に浸入した津浪は可なりの勢力をもつてゐた様で，3軒の家が押し倒され，或はつぶされてゐる．又海岸より村道を越した所にあつた家を1軒押し流してゐる．海岸近くにたてられてあつた掘立小屋は津浪の爲め壁板を破壞されたきりであるが，この小屋よりも陸地の方，岸より遠い所にたてられた人家は完全に破壞されてゐる．この附近での浪高は 7·0～9·1 米．

當時に於ける津浪の時刻及び高さは次の通りである．

	第1回浪		第2回浪		第3回浪		大	小
和城前濱	2時30分	8米	2時40分	5米	3時10分	3米	3回	8回
波路上濱	2 32	5	2 42	4	3 13	2	3	8
長磯濱	2 32	5	2 42	4	3 15	2	3	8
最知濱	2 33	4	2 45	3	3 16	2	3	8
明戸濱	2 30	7	2 40	5	3 11	3	3	8

又津浪襲來當時の模樣に就いて次の回答を得た．

津浪の約 20 分位前沖の方からゴーツと物凄い音がした．又浪の押寄せる音はドンドンと地響を立てゝ15分位續いた．方向 SE の沖合，室の內で太鼓を打つのを10丁位離れて聞く樣であつた．

津浪は潮の滿ちて來る樣にヂワヂワと來た．然し早さは急でモクモクと盛上る樣に來た．第2回目は折れて來たと思はれるが，第2回目以後はモクモクと同じ樣に來た．

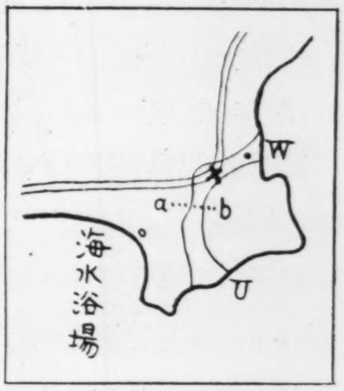
波路上地福寺前より明戸濱を一目に眺めたが1回目の浪が岸を打つ時浪が光つて明るくなつた．光るといふよりも明るくなつたと云ひ度い．薄白くなつたのである．本村の漂流物は皆本村內に漂着したれども，和城前濱には大谷村の物多數漂着せり．

大谷村（宮·本吉）Map. No. II, 50

旭崎より大谷に至る海は綺麗な砂濱にて海水浴場らしく濱の中央に小屋あり，下部をすつかり打拔かれて居る．大谷部落の北入口の少し手前の海岸，斷崖の處，通稱牛コロバシと云ふ所では崖に垂れ下つた松の枝が潮にて枯れたり崖の草が拔かれたりして居る．浪の高さは崖の爲に異狀に高くこの所では 6·5 米，8 米，6·5 米となつてゐる．津浪當時この附近は雪が積つてゐたが，津浪の朝，この所を通ると雪の解けてゐた所がある．これは津浪のしぶきの爲めに解けたのだらうとの事．その所より海面までの高さを測ると 18·5 米となる．大谷川に入る直前の小崖には 4·5 米位の浪高を測

定せり．

（大谷）この部落は明治 29 年津浪に死者 200 人以上を出し，50 戸の家が流され殆んど全滅した．其後部落の大部分を高所に移轉した．そのため今回の津浪では被害は少なかつた．



第 81 圖

明治 29 年の時には U の方より浸入した津浪の勢力が強くて，部落を一呑みにして，ショーガ磯の方へ流し去つたが今度の津浪では W 附近にあつた人家 6 軒，工場 3 が W の方より入つた津浪の爲め西の方におし流され破壞されてゐた．そして W より入つた水は縣道を越して，200 米餘り西の方まで浸入してゐる．

U の方より岡を越して浸入した水の爲めにはあまり荒されて居ない．W 側にあつた小舟などが ab 附近まで流されて止まつてゐた．W 附近での浪高は 6·5 米，U の浪高は 7 米，6·9 米である．

街道の曲り角（地圖の大谷の谷の字の東 300 米）に明治 29 年の津浪記念碑あり．津浪の當時に積雪ありしが記念碑の上部 15 糎程殘して水に浸りたる事判明した．其れ程水に浸つても顚覆せずにゐたことは不思議である．然も平らな面が海と並行な方向になつてゐる．

大谷にての聽取したところによると津浪は大 3 回にして 2 回目のもの最大なりし．地震後暫して引潮の音ガラガラと激しく鳴り，それが止んで靜かになると共にズズツと潮が寄せて來た．津浪は逆卷いては來なかつた．浪が浪に重なる樣になつて水嵩が增えて來たとのことである．又沖合の暗礁に津浪の當つた時浪は崩れて光つた．多分夜光蟲であらうと云つて居た．

其他電光より少しく赤き光一瞬間パツと東南方にて光れりと．津浪後に井戸水の溷濁したものもあつた．

當方よりの照會に對する回答によれば，第 1 回の浪 3 時 4·5 米；第 2 回 3 時 10 分，5·2 米；第 3 回は時間不明，2 回目のよりも小さかつた．浪の主力は第 2 回目で，津浪の來る直前には潮が 3 回とも急にザアザアと川鳴の樣に澤山引いた．

津浪襲來の直前普通干潮の數倍も干潮せりと見る內に大浪となり押寄せ來る．海は次第にモクモクと盛上る樣に增水して陸地へ上つた．2 回目，3 回目も同樣なり．

ドーンと爆發の如き音津浪より 30 分位前に聞ゆ．地震より 5 分位後なり．山の方

でも音せりと云ふ(多分反響ならん)，方向は東微北又は東南沖合であつた．又津浪と共に東南より浪の上にかたまつて青い光がギラギラと押寄せた． 井戸水は（津浪後）1 週間位涸れた．又他の井戸は津浪後 3〜4 日經て減水して淡白色に濁つた．津浪後蛤蜊多數腐敗した．

（明神崎） 大谷より明神崎に至る．明神崎附近は椿甚だ多し．明神崎では浪の高さは 6〜7 米，U の側では 8 米となつており，斷崖の樅の小木は枯死してゐた．

明神崎，館鼻崎間は小松林を押倒して津浪浸水し大谷の方へ濫入したらしい．

（館鼻崎） この近くでは浪高は 7·7 米と出る． U の側は矢張り外洋に直面してゐる爲だらう浪高が高い．館鼻崎を廻れば大谷の海水浴場がある．この附近での浪高は 4·5〜4·7 米となり急に低くなる．

（日門） 道路は海面より約 10 米位の高所を走つてゐる．海岸の絶壁の所で浪高を測ると 6·2 米となつた．道路と海との間に人家1軒あり，其處にて當時の模様を聞取るに大きな地震後間もなくザーツと音して灣の中程まで潮引きたる故これは津浪と思つて小供等を呼覺して逃げ仕度をして居ると津浪が來たので跣足で逃げた．其後の事は判明せぬ．

日門の灣は隣の旭崎より明神崎を含んだ大谷の灣と殆んど同じ形で半圓形をなしてゐるが，大谷の灣に比して，概して浪高は低くなつてゐる．

（前濱） 海岸石濱にて傾斜割合に急なり．流失1戸，浸水數戸．此附近海岸波高 4·2 米あり．第 1 回の浪 3 時 05 分，第 2 回 3 時 08 分，第 3 回 3 時 12 分にして浪高は通常の滿潮より約 3 米高し．浸水田畑の土の流れ具合より推測するに去る 29 年の時の浪は押浪も引浪も實に强かりしも今回のは押浪强きも之に比して引浪は幾分弱しと云ふ．此の引浪弱き爲と當夜は南の微風ありし爲流失物は沖合に流れず日出迄には大既岸に漂着せり，但し漂着物は何れも同部落なるも幾分北の方へ漂着せりと．

津波の前日午後 1時頃南西沖合にて雷聲 1回聞ゆ．津浪の前に大きな音が聞えた．當時の空模樣は風なくどんよりと曇りて厭味を帶ぶ．雷聲は底鳴の樣に聞えた．空は一帶にどんよりと曇り無風鬱々たる日に雷あるときは必ず天變ある事多しと云ふ由なり．津浪前の地震で外へ出たときは空は氣味悪い程澄んで星が異樣に輝いてゐた．

津浪後 2〜3 日間は潮の干滿に不拘（海水上下し）小さな津浪と思はれる樣なのが 4〜5 回あつた．數日前より井戸渇れたりと云ふ．

（赤牛） 津浪の大なるものは1回のみであつた．津浪の前に大きな音響を聞いたが

光り物は見なかつたさうである.

御嶽村（宮.本吉） Map. No. II, 50

（大澤） 大澤は登米澤と共に近在での木材集散地らしく大澤海岸（$\frac{1}{50,000}$ の地圖の大澤の東）には巨材が打列べてある. 海岸は漬物石位のゴロゴロした石多く急傾斜の荒濱で平常でも波は高い. 浪の引く度にガラガラと云ふ物凄い音を立てゝゐる, 海岸の木材は津浪前からあつたのださうだが1つも流失しなかつたのだそうだから津浪の高さは約 6·0 米であらう.

（風越） 風越及登米澤海岸は澤庵石大のゴロ石の荒濱になつてゐて非常な急傾斜で海に入つてゐる. 背後は直ちに急な山腹となつてゐる. 崖になつてゐる所もある. 山腹に所々津浪の痕跡を認める事が出來た. 其の高さは大凡 5〜8 米である. 何分海岸がゴロ石の急傾斜故浪が非常に荒くて海に近寄れないから 0·5 米は誤差があるかも知れない.

（登米澤） 登米澤入口は小さな谷になつてゐて木馬道（木材搬出の爲の橇道）がついてゐる. 此處に小杉が拾數本樹の頂だける殘して下枝は皆潮をかぶつて枯れてゐるのがある. 其れで津浪の高さを測ると 6·8 米. 津浪は海岸から 150 米も陸地へ入つたらしい.

小泉村（宮.本吉） Map. No. II. 50. 51

（小泉） 小泉川の海に注ぐ所は長さ約 1 粁の松原になつてゐて, 前面は砂濱, 背面は沼澤地を狹んで田圃である所, 高田松原と同樣な地形を爲してゐる.

高田松原と松の年齢は略同樣であるが, 高田松原が下生皆無であつて町民の好遊歩場であるに反して此處は小松や磯狎れの孫生曾孫生が密生してゐて一寸原生林の趣あり. 松原の中は多くは歩かれない. 然し津浪は此等下生の十重廿重の防寨を押破り押倒して裏の沼や田に押込んでゐる.

津浪の高さを松の枝にかゝる海草や松枝の損傷等から測定して見ると北の方程高く南の方程低く約 2 米程の差がある.

（二十一濱） 小泉の東南約1 粁, $\frac{1}{50,000}$ の地圖の二十一とあるは廿一濱の誤である. 地圖で見る樣に恰も唐丹村本郷に似た然し幾分本郷より谷が廣い地形を爲して, 平坦な谷底を有する長い谷に發達した部落である. 津浪は谷に沿つて約 600 米も浸入し, 流失 17 戶, 死者 15 名を出してゐる.

義足をはめてゐる青年に當時の模樣を聞くに, 「2 回目の地震と共に東北の方角に

當つて，大砲でも打つた樣な重苦しい音がし，間もなくゴーザーザーといふ音と共に第1回目の津浪が來た．此の津浪で一番海に近かつた 2〜3 軒がバリバリ壞される音が聞えた．私は不具であるので早速逃出して（彼の家は橋の袂にあつた）一町も行くと第 2 回目の津浪が來て私の家もすつかり流さてれ了つた．私は杉の木にしつかりつかまつてゐて流される事を逃れた．此の2回目の浪が一番大きかつた．親爺の死體は此の沖合で上つたが，舍弟のは歌津村の石濱の崎へ行つてゐた」とのことである．光り物は別段に見なかつた由である．

$\frac{1}{50,000}$ の地圖の二十一の十の字の縱棒の下に金比羅樣や湯殿山等の碑が 5〜6 建つてゐる所がある．此處で津浪の高さを測るに 6·0 米あつた．

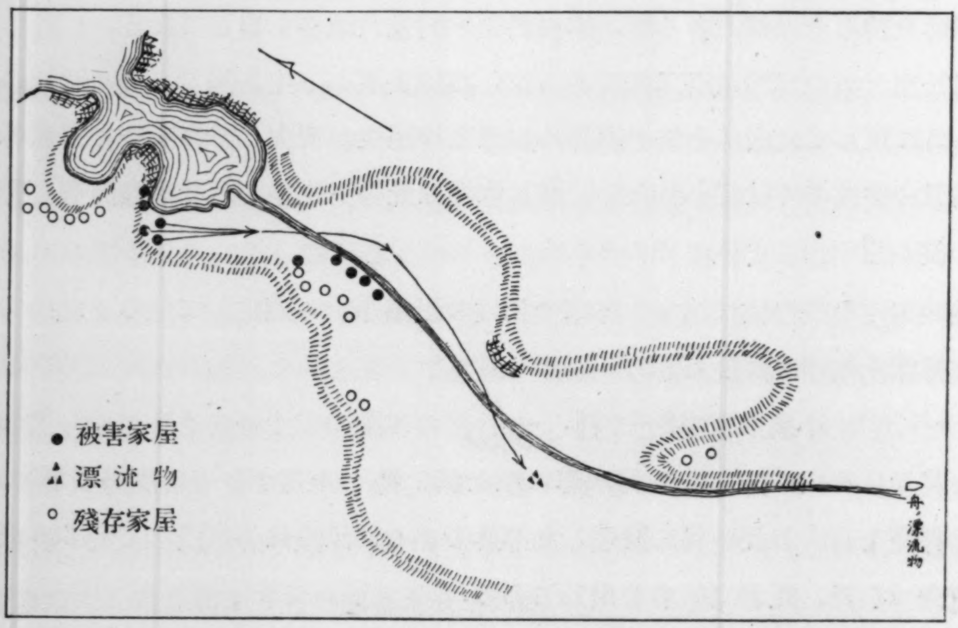
（今朝磯） 家の敷地何れも高く 6〜8 米あり，海岸は斷崖にて小舟の置場にも困る程なれば，津浪にては小舟少し流されたる外には一向に被害なし．海岸の崖にて浪高 4·2 米．

（藏內） 海岸に沿ひたる小部落，海岸に 2 米程の護岸あり．浪高 4·4 米程にて大凡の家は皆浸水せり．

歌津村（宮·本吉） Map. No. II. 51

（港） 附近地勢は非常に細長い谷で入口狹く奧却つて廣し．津浪の勢力比較的緩なりしが如く浸水の割に流失せざる家もあり．

海より衝當りの崖にて浪高 3·4 米．第1回の浪 2 時 58 分，4·0 米；第2回 3 時 00 分



第　82　圖

4·8米；第3回不明.

津浪襲來の模様は下の方からモクモクと盛上る様に來た．そして近海底の砂を多量に運んで來て浸水區域一面に多い所で厚さ 30糎位，少ない所で 7～8 糎平均に砂が置き去りにされた.

同夜は丁度小雪3糎位あつたが波が押寄せて來る時に雪を解かして來るのでよくわかつた．堰き止めてゐた水が水量が增した爲1度に堰を崩して押流して來る樣に水がモクモクと流れて來る樣であつた.

第2回目の大浪によつて家等破壞されて山手に山積されたそして引浪がさらつたもの丈沖へ流失した.

津浪の20分位前遠方で大砲でも打つたかと思はれる音が 2 回聞えた．先の音は强く後のは弱かつたといふ事である．但し山手の人は明瞭に聞いたさうだが學校では聞かなかつたさうである．又 2 時 40 分前後に東北方震源地の方向の空がサツと青白くなつたのを見た人がある由.

（田ノ浦） 入江の奥に發達した平坦な廣き谷で一面田圃である．家は谷の北側稍小高い所にあつたもの多く，大多數は庭に浸入したる程度なるも田圃と同じ水準で海岸近くにあつた家及納屋は流出せり．倒壞流失 26 戸，死人 29 人あつた.

津浪の高さは海岸にて 5·0 米．海岸より少し內にて 4·5 米であつた.

此處で聞くに津浪は浪の上に浪が重なり合つて水嵩がどんどん增して來るのであると．津浪の前約 30 分に音が聞えた由．光り物を見た者もありと云ふ.

（石濱） 海岸は小石の急傾斜の濱で成る程石濱といふ感じがする．船を修理してゐる老爺に當時の模様を聞くに津浪は最初のが一番大きくドーツと勢よく打付けて來たさうである．地震後 20 分頃大砲の樣な音2回聞えたが第2番目の地震後忽ち津浪が襲つて來た云々.

當部落の漂流物中下手半分は沖へ運ばれ，山手にあつた家や其他の物は山手へ運ばれてゐた.

津浪の高さは異狀に高く 10·5 米あつた.

（名足） 强い地震後約25分，2 番目の地震の後1～2 分にして津浪襲來す．津浪襲來の模様は沖の方からモクモク盛上つて押寄せて來た．津浪の來る 10 分前にサーチライト狀の青白い光が上に昇つた．大砲の樣な音を聞付けたものもあり．又言ふに地震直後に薄赤い光見ゆ，又津浪前に連續的に大きな音がした．第2回目のが一番大き

かつた．1日程前より井戸減水せり．

海岸に鯨の頭骨砂の中より半分露出して居る．今度の津浪にて洗はれて出たるものなりと．29年の津浪の際にも鯨骨現れたりと云ふ．

津浪の高さは石濱より名足に下る口にて6·2米あつた．

（中山）（馬場）津浪は大3回で第2回目のものが最大であつた．津浪は潮の花咲かずに黒く盛り上つて押寄せて來た．別段に大砲の様な，或は雷の様な音も聞えなかつた又怪しき光を見たる者もなし．但し當時沖に居つて陸の方で見慣れぬ光があるのを見掛けたる者ありと云ふ．

津浪の高さ中山にて6·0米，中山と馬場の間通稱牛コロガシにて8·2米，馬場にて5·0米．

（泊）地震後30分程にて大きな音ドーンと轟く，其後20～30分にて津浪襲來す，津浪は2度目のもの最大であつたといふ．

（管ノ濱）管ノ濱は平坦なる海濱にして道路と海面の高さは餘り差はない，此の道路と濱との間に田圃及製造工場1個あり．

製造工場は周圍に高さ1米位の上に小松を植えたる堤を周らす．製造場で聞いた談によると，

2回目の地震の直後に津浪が來た．其の前に大砲の様な音が1回聞えて來た．海上が津浪の時は赤黄色に光つてゐたといふ．

津浪の高さは小松の堤防を越えた程度で3·2米位であらう．

（伊里前）伊里前町は伊里前川北岸に沿つて高さ約3·6米の堤防あり，津浪は此の堤防を2ケ所破損し少々之を越したれども町家の浸水は大した事なし．

橋1個流れて約200米移動せり．

津浪の高さ宮下の崖にて3·9米，堤防にて4·0米．

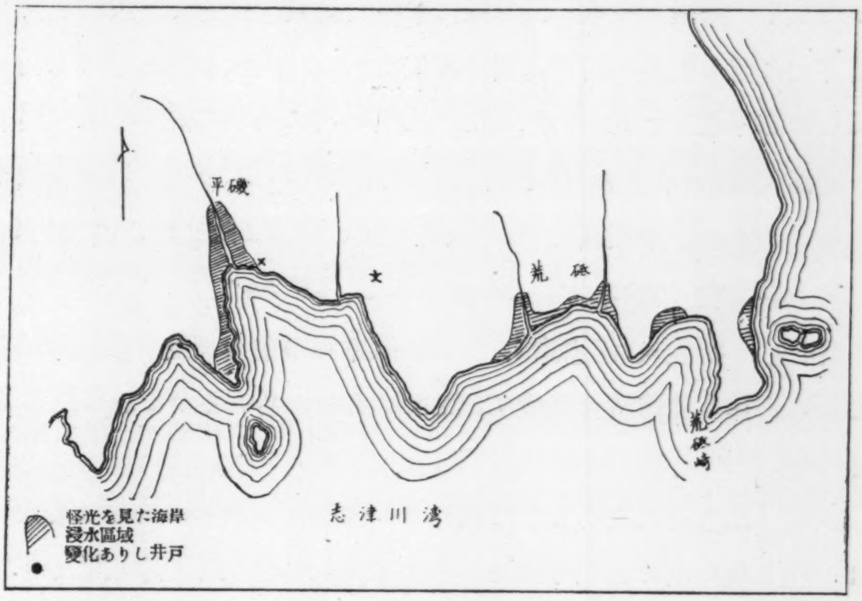
（寄木）地震後14～15分でワラワラと音して津浪が來た．當夜は星の光が特に强い金光りす．津浪前に雷又は大砲の如き音聞えず又別段に光り物をも見た事なし．津浪の回數は大なるもの3回小は無數なり．而して津浪は引潮を以て初まる．井戸の變化せるものなし，舟は大部分沖へ流さる．

（韮ノ濱）地震後20～30分頃ゴーツと沖鳴して引潮となり後津浪來る．津浪は第2回目のもの最大にてヂワヂワと增水して來た．津浪の爲漸く床とスレスレ位に浸入す．高さ2·9米位なり．大砲の様な音を聞いたと言ふものもあり．

韮ノ濱海岸の石垣，スレート石の中にアンモナイトの化石あり．

志津川町（宮・本吉） Map No. II, 51. 52. 53

（荒戸） 2 度目の地震後見る見る内に津浪襲來す．卽ち最初の强震より 40 分後であつた．津浪はジワジワと盛上つて前後4回來た．第2回目のもの最大で，ノンノンノン（方言水の流れる樣）とやつて來た．又或る人の言によれば津浪は最初に潮が滿ちて來る時の樣に小波がヂワヂワと來て，それから約 2 米位後方に高さ 2·0～2·5 米位の大浪が小波に乘つて滑べる樣に來た．



第　83　圖

これは各回共同樣であつたさうである．津浪より 35 分位前に南々東沖合にゴーゴーといふ音（餘り强いとは言へない）聞ゆ．又光り物南方沖に靑白く强い光に見え可成り長く光り續く．第1回浪 3時 02 分，3米；第 2 回浪 3時 26 分，3·6 米；第3回浪 4時 05 分，2·4 米．大なるもの3回小5回といふ．

（平磯） 津浪は數回 15 分置きに襲來した．初めの津浪は地震後 30～40 分であつたらう．大砲の樣な音は別に聞かなかつた．津浪は丁度川の堤防が切れた樣に來た．但し最初に引潮あり．平磯にては別段井戸の變化もなし．

南々東の沖に靑い光を見たる人もあり（午前2時 50 分頃）多分夜光虫ならんと云ふ．當所の海は夜光虫が多いと云ふ．

（袖ケ崎） 別段音は聞かなかつた．浪の崩れるのより外には別段光り物を見なかつた．津浪は3度目位までは小さかつた．

（志津川） 志津川は志津川灣の一支灣に沿ふ町であつて．此の支灣は遠淺である．町の海岸には平均水面上約 1·2 米の護岸あり．$\frac{1}{50{,}000}$ の地圖の志津川町の町の字の左に250 米角程の埋立地あり．此の高さ平均水面上 1·4 米程である．更に町外大森

崎に陸地と島を連絡する堤防を作りつゝあり.

津浪は海岸護岸附近にて1·4〜1·5米の高さで埋立地は全部浸水し，護岸少々破壊せらる．埋立地に入る手前のところは稍々地盤低く，此處に浸水家屋十數戸あり．津浪の高さは 1·3米であつた．家の床上 0·5米程浸水したるものあれども一向に破損したる所なく，緩漫に浸水したる様に見ゆ．津浪は此處より川筋を傳つて更に奥に，町外新井田に至る道路の西側田圃中に浸水した．浸水距離海岸より約600米である．津浪は更に海岸通り幅約100米及町の西端の川に沿ひて約500米程奥まで浸水せり.

志津川松原(中ノ瀬町の海岸)にては波高 1·7米あり．地震直後青白色の怪光を認めたものがある．地震後約20分大砲の様な音が1回した．其後約20分で津浪襲來す.

戸倉村（宮,本吉） Map No. II, 53. 54

（折立） 折立入口(志津川より)の海岸側の家少々浸水し海岸にある工場は浸水小破した，海岸の堤防所々決潰す，浸水は學校の裏手までであつた． 浪の高さ約2·7米であつた.

此處では津浪は夜明までに總計 10 回來たが最初のものは最大で次第に小さくなつた．但し夜の明け方一寸大きいのが來た．大砲の様な音も聞えず．光り物もなかつた．井戸にも變化なし.

（波傳谷） 波傳谷は松崎の東側及西側にあり．西側にては田圃に少し浸水し，又水戸邊在方面へは600米位浸水し小流中に漁船を押込んだ．浪高 2·0米，東側にては浪高稍々高く 2·8米あり．津浪の前大砲の様な音したる由．津浪は夜明までに 6 回あり．6 回目が最大であつたと云つてゐる．津浪の押寄せる時はゴーゴーと音がした．又津浪の水は大層温かであつたと言ふ．又植物には毒なものを含んでゐるのか杉其他の樹が平素鹽水がかゝつても枯れないのに津浪をかぶると枯れると言つてゐた.

（津ノ宮） 津ノ宮海岸は稍々急な濱で浪高は3·5米，道路に沿ふ海と反對側にある．家に浸水したものがあるが一般に地盤は高い.

（瀧濱） 一般に地所低く殊に地圖の瀧の字の所低し，此處にあつた家へは甚しく浸水した．浪高は 2·3米.

津ノ宮，瀧濱兩部落共に大砲様の音のみ聞きたりと言へども其他の事は一切不明なり.

（藤濱） 幅狹く且傾斜急なる谷に沿ひたる部落である．津浪は道路(海面より 4·5米距離 50米)を越して向ひ側の雜貨店に吹付けた．其の高さ海面上5·5米．店にては床

上約 0.5 米位浸水した.

此所では地震後 30 分位後に津浪襲來し，たゝき付ける様に來た由．其他は就寢中にて一切不明なり.

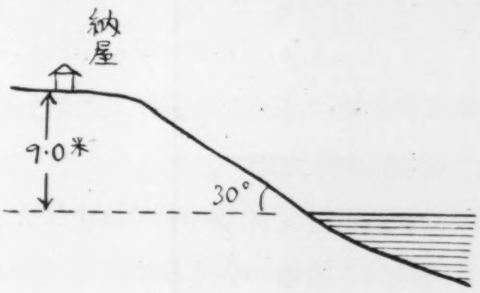
（長淸水） 稍廣く平坦なる谷に沿ふ部落で津浪の高さ約 5.0 米あり．道路より海岸に近き所の家は殆んど全滅した．但し部落の一番西北の家は土地高き爲海岸側にある臺所床位まで浸水しただけであつた.

地震後約 20〜30 分頃飛行機の様な音がし出し段々强くなり．終に雷の如き音となつた．そして津浪が襲來した(ドンといふ音だつたと言ふ者もあり)．第 1 の津浪後約 10 分位にて第 2 の大津浪襲來せる由なり.

十三濱村（宮.本吉）Map No. II, 53. 54. 55

（小瀧） 小瀧は海岸から少し離れた部落で昨年 11 月の火災で部落全燒し，未だに昨日燒けたかの様な慘狀を呈してゐる．小瀧濱は小瀧の少々北，地圖に記載してある小徑を海の方へ下つた所である．海岸は約 30° の急傾斜を爲してゐる.

津浪の高さは側壁で 7.8 米であるけれども小灣の最奥では 9.6 米となり納屋 2 棟は 0.3 米餘浸水した.



第 84 圖

津浪當時の模様を聞くに，海上遠くダイナマイト様の音がして，東南海上に光を見た．津浪は第 3 回目のものが最大であつた．津浪は奔流の如くに押寄せたといふことである.

（大指） 海岸の小平坦地に密集してゐる部落である．海岸に一番近い家は骨組丈夫で且地所及床が高い爲大した事なく，其の前の老朽家屋(2 階建)は階下一面に浸水し階下は殆んど破壞された（但し倒壞するに至らず主に浸水の爲戶，障子，襖を拔かれたのである)．津浪の高さは 3.8 米であつた.

住民に當時の模樣を尋ねるに東南海上に當つて電光(稻光り)があり，後同方向から大砲の様な音が聞えて來た．地震後 10 分位にて津浪押寄せ浪は何回も來たが回數は不明であるとのことである.

（相川） 追波灣の北側の入口にある小灣の奥にある部落で地圖記載の小徑の里道に合する所に 2 階建の家あり，前面及側面に杉木立がある．此の家は 1 階の天井まで浸水したるも倒壞せず．津浪は此處にて 5.5 米あつた.

當時の模様を聞くに地震は上下動が激しくて寢床から起上らうど思つたが起きられなかつた. 此の地震後約10分にて搖返しがあつた. 其の後10分程するとドンドンとダイナマイトの様な音が連續して2回聞えた. 其後20分で津浪が襲來した. 浪は3つ重なつて眞中のものが最も大きかつた. 地震の最中に稻妻の様な光が海上に當つて見えた. 津浪は海岸より約300米浸水せり.

（小泊） 津浪は5·0米あつた.

（外濱） 海岸道路に沿つて2·0米位の高さの護岸がある. 道路上にやゝ浸水したるかと思はれる位にて被害皆無である.

（長鹽谷） 道路から海岸までは廣い砂濱である. 道路は海面より約2·8米の高さにある. 此の道路の海と反對側の地盤は0·3米位低くて家屋がある. この家は床下に浸水した. 尤も此家のすぐ脇には小川があつた. 津浪の高さは海面上3·2米.

地圖の警報標の印のある所の2階家屋は道路の反對側に流失し階下は破壞流失して2階が1階になつてゐた. これは小事務所風の建物で元來構造が弱かつたらしい.

（月濱） 殆んど浸水せず, 津浪は地上に少し上つた位である. 浪の高さは2·0〜2·5米位である.

宮城縣桃生郡

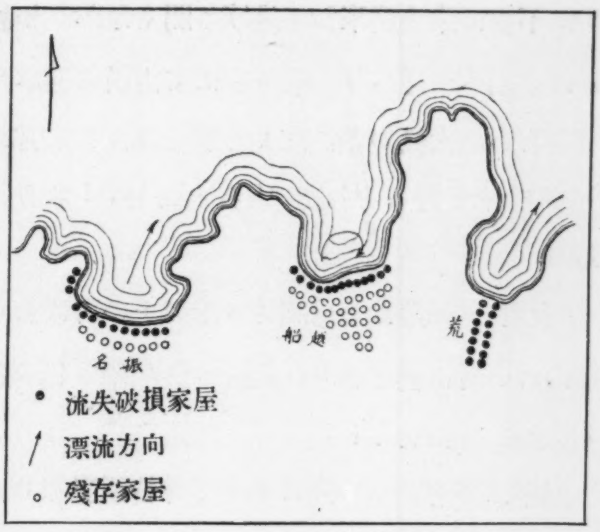
十五濱村（宮.桃生）Map No. II, 55. 56. 57

（船越） 船越の部落は海岸にすぐに接近して（10米位汀線より隔るのみ）家屋あり浪高もAの所にて3·7米, Bにて4·0米を測定し得, 地上よりの浸水にてはA1·8米, B2·5米位なれども家屋の倒壞せるものなく, 破損の程度割合に輕少なり, たゞし海岸にては柱のみ殘して家の內を洗ひ流されたるものも無きには非ず. 家屋一般に柱太く頑丈にして且規模大なるもの多き爲か, 又はCの防波堤のありし爲か. A（パノラマ寫眞を撮した所）の家は地盤他の所よりも約0·5米高く海面上（平均水面上）2·0米位あり, 家は殆んど破損なし.

第 85 圖

地震直後大砲の如き音を1回聞きたり其後約15分にて津浪襲來せり. 金華山の方角に當つて光り物を見たるものあり. 津浪の回數其他不明. 地震の直前に井戸涸渇したるものあり. 第1回3時30分, 2·4米; 第2回3時35分, 3·6米; 第3回3時40分6·0米.

汀より10間の地所に住む者が實際目撃せる實話（船越部落武田榮左衛門（48歳）の談），「午前3時の强震に起床し焚火をして就蓐せずに居りました處戸外にて津浪だといふ2～3人の聲を耳にし戸外に出でゝ汀に立つて沖の方を見た．然るに暗夜なりしも音もなく沖の方にある小島を見れば平素より海面が非常に高く見えたあの黒く高く見えるのが何だらうかと考へてゐる內（1分か30秒位と推定す）に自分の立てる汀の水が沖に向つてガラガラと引いた（ガラガラは砂礫の音）其の引方が生れて見た事のない程沖に引いて行つた．汀の小舟が引かれて行き其の高さが汀の家の屋根よりも高い位に沖の方に見えたので此は津浪だと感じ飛ぶが如くに家內に入り家族を起した時はもう既に浪が戸を破り家內に入り家族は膝切り水に入つて逃げた．裏山に登つてからガラガラと家屋が壞れて沖に引かれ行く音が實にすさまじい有樣であつた．其後約5～6分置き位に右の樣なすさまじい音が繰返した．」

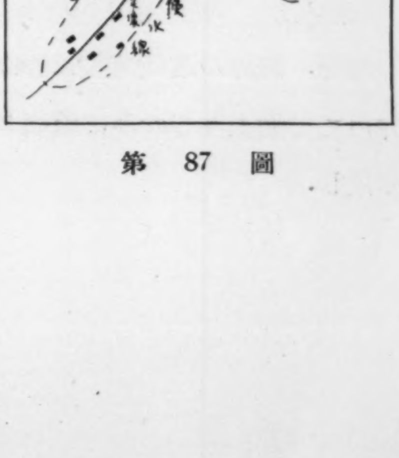


第　86　圖

漂流物は沖へ出ず灣內に止る．

午前3時の地震後約10分ザーツと云ふ風の吹く樣な音が聞えた其の後約10分で又前と同樣の音が聞えた．其の後，津浪の來襲より5～6分前に大砲の樣なのが唯1度ドウツと聞えた其の方向は東北の方．光り物に就いて見た者なし．

（荒屋敷）唐丹村の本郷式の細長き谷にして谷底の傾斜も緩なり．此處は平素より波荒くして附近の巡航の汽船も寄港する事稀なる由なり，外洋に直面せり．



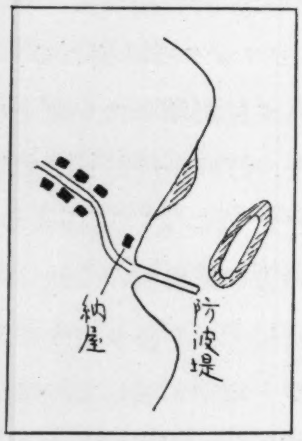
第　87　圖

津浪は海岸より約500米浸入して海岸附近の家（圖の道路より海へ近き家）は礎石のみ殘り皆流失し，中程の家は半壞といふ位に破壞す（此の邊にて

一番浪の勢强かりし様なり）．全部落28戸中23戸流失，死者 90名．山手に近い處にては地震の後大砲様の音を聞きたるものあれども大抵は平素波荒き關係上聞かざりし由なり，津浪は最初のもの最大にして之にて皆やられたる由なり．數人のものに聞直すに不意に津浪襲來して逃げる間もなかりし故，當時の模様の觀察など思ひもよらずと口を揃へて言へり，唯一度にて山崩に遇ひたる如くに突然に家屋が破壊倒潰したものらしい．大風の様にたゝき壊されたとも言ふ．波高A點で11·4米，B點大椿のある所で12米を計る．C點の大岩水面上7·4米あるものは水をかぶり，岩上に砂を殘してゐる．

（大須）部落は全部高さ8米以上の所にあり，住家にて浸水せるものなし．1番海岸に近い所に納屋あり，土間へ少々水つく，其の高さ海面上3·8米なり，被害なし．

海岸は部落よりの出口を除く外皆斷崖なり，部落の出口はやゝ崖ひくゝ海中に突出して防波堤あり狹く入江を作る．海中暗礁多し．地震後30分にて津浪來る．津浪は第2回目のもの最大なりし．津浪は上げ潮の急激なるものと同様にして別段逆まいては居ない．但し下の方が少々まくれて押寄せて來た．地震後北の方に當つて大砲の様な音が聞えた．



第 88 圖

（羽坂）第1回浪3時30分，4·0米；第2回浪3時37分，4·0米；第3回浪3時45分，3·6米．大3回，小3回，

津浪の寄せて來る前に潮がドツと引き，それからモクモクと盛上る様に來た．岩の附近は渦卷いて丁度繪本にある鳴戸海峽の潮の様になつた．斯様にして滿ちたり干いたりして浪が寄せなくなつても渦卷をしてゐた．家屋の流失なし．舟のさらはれたるものは灣の中程から沖の方を漂つてゐた．地震後大砲の様な音がした．これは津浪より 15 分位前で方向は南方沖合，强さは野砲の空砲位であつた．其他空模様常と變りてどんよりし，日入，月入が至つてボンヤリして居た．又海水の流れが南の沖に非常に早かつた．

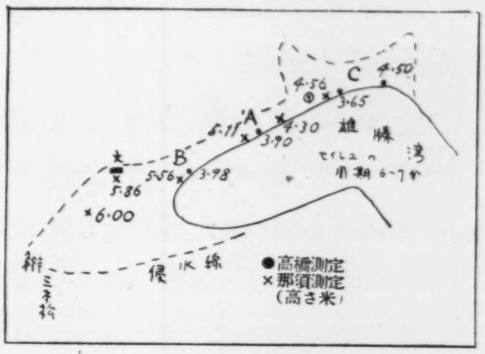
（桑ノ濱）地震後約 10 分にて津浪來る．地震直後に海上に火事の様な火を見た．

地勢．部落の最低地盤は海面上2米位なれども浸水家屋なく，寫眞中央の家の前の井戸まで潮上りしのみ．浪高2·3米．灣内に臨むを以て浪平素より靜かにして津浪も亦低し．

（分濱（ワキ））津浪の高さ約 1·8 米，海岸に近き所少々浸水したる程度，多くの人は津浪も知らざる如し．但し地震前より井戸の水全部濁れりと言ふ．

（立濱）（大濱）何れも雄勝灣に臨む小部落にして地盤水面上 2·0 米内外にして浸水高も亦 2·0 米なるを以て海岸に一番近き納屋等に少しく浸水したる程度，被害なし．

（雄勝）雄勝は雄勝灣の最奥部の海岸に發達したる部落にして全戸數約 400．背後は直ちに山地となる．但し灣奥に平坦なる畑地海より約 1 粁位發達せり．



第　89　圖

被害程度は B の邊最も甚しく A, C と順に被害減少せり，A 及 B の邊にては倒壞流失せるもの多く AC にては道路海岸側の方に流失せるもの多く道路の反對側（山側）は半壞乃至浸水程度なり．流失，倒壞せるは平家建の小家屋多き樣に思はる（2 階建は割合に丈夫）．郵便局，役場附近は家の地盤道路面より高くなつて居り，浸水程度も比較的輕微であり家屋の被害なし．

A の所に（寫眞）前（道路を隔てゝ）及左右の家は倒壞したり流失したりしたのに倒壞もせず殘在して居る家があつた．但し家內は柱及壁のみ殘して建具等大部分流失，家は山手へ 20〜25 糎押し付けられて移動，椽側床下の柱挫折して居た．浸水した高さは異狀に高く座敷の鴨居上まで（寫眞臺所の入口上の欄間の明障子に浸水の跡あり），地上約 2·6 米．こんなに高くまで浸水して倒壞せぬのは珍らしい．家が柱貫など太くて頑丈で重かつた爲めと裏が直に山であつた爲水の流れが弱かつた爲か．一般に見て雄勝は浸水の高さが大でも倒壞しない家が多い．

地震後大砲の如き音 2 回聞いた人あり，津浪襲來の時刻は 3 時 12 分で第 1 回の浪が最大であつたと言ふ．家は皆第 1 回目の押浪にて山手に押寄せられ倒壞し其後の引浪にて沖へ流失したのだと言ふ．津浪の來方は今度のは床下から盛上げて來た．明治 29 年のものは雨戸へ打付けて來て雨戸を脫したが今度のは雨戸は其儘で床板がはがれて來たと言ふ．5〜7 分置きに津浪が來た由，大 3 回．

石卷町（宮．桃生）Map No. II, 64.

當町は地震のため土藏の壁落剝したものが數戸あつた程度で外觀上に表はれた被害はない．

津浪の翌日石巻警察署を訪れたるも署員の大半被害地に赴きたるためか情況等知る由もなかつたが石巻町の津浪被害は全然無かつたことだけは知り得た.

北上川河口の改修事務所の檢潮儀は3時15分頃0·10米の緩昇で始まる津浪の襲來を記してゐた.

尙ほ附記して置くのはこの改修は鹿又附近の灌漑排水のため行はれてゐることである. 津浪のあつた時刻に大砲のやうな音を聞いたといふ者もある.

宮城縣牡鹿郡

女川町（宮.牡鹿）Map No. II, 57, 58.

（指） 被害は少ない, 浸水高海面上2·5米位なり. 第1浪3時05分, 1·8米; 第2浪3時20分, 2·1米; 第3浪3時35分, 1·5米.

（御前） 御前灣の奥の部落である海岸線に並行した道路を越して津浪が田圃を濕してゐる. 棧橋は半壞, 浪の高さは2·5米位に思はれた.
第1回浪は3時05分に來り高さ1·8米, 第2回目は其後15分後3時20分に襲來す, 高さ2·1米, 最大なり. 其後又15分して第3回浪來る1·5米, 大3回, 小20回程. 3時00分頃40米も潮が引いた, すると潮の滿ちて來る様にヂワヂワと津浪が來た. 各回共同様.

津浪の1週間前から井戸水濁り且つ半分位に減少した.

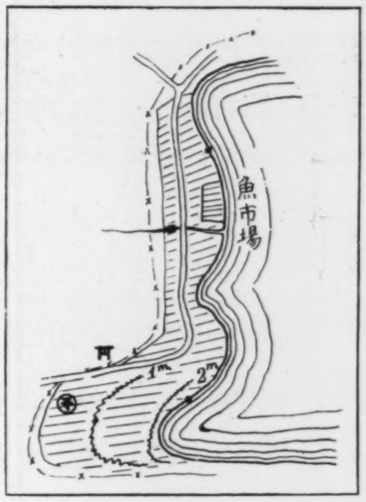
（桐ヶ崎） 部落全部浸水, 浪高2米位なるも被害なし.

（石濱） 女川附近にて一番被害多し, スレート屋根1, 藁屋1戸倒壞せり. 浸水高地上1·5米. 海面よりは3米. 海面より割合に急傾斜にて家の敷地に到る, 護岸なし. 家は浮いて漂流せり, 壁の下部洗はれて小前をあらはせるもの多し. 家屋は殆んど全部床上以上浸水せり.

（宮ヶ崎） 宮ヶ崎部落はスレート石塊をつみたる護岸工事あり, 護岸工事破損せる所あるも大したことなし, 石濱に至るまで道路の破損殆んどなし.

（女川） 此の町を訪れたのは津浪の翌日4日の朝であつた. 町の人々は家財道具の運搬や掃除でごつた返してゐた. 家々の壁や襖の水浸しになつたのが町の到るところに見受けられた. この濱での津浪の高さは2米位に思はれる. 女川灣に沿つた女川の海岸一帶は比較的緩漫に津浪が押寄せたと云ふ話であるが海岸向のガラス障子などは水浸しになつただけでガラスも壞れず丁度大水に見舞はれた様で破壞されたものは僅かであつた. 當時避難民や見舞客等入亂れて町を行き交はして非常に混雜してゐた,

附近の舟は津浪のため被害を受けしため舟の數少く，定期船もこの混雜では何時出るか全く當もなく待たなければならないので舟で調査することは到底望まれなかつた．神社前の通は土盤も低く兩側の民家へは泥土が流入して慘澹たる有様を呈し道路も泥濘にて歩き悄い．魚市場の横の溝には船が流れて來て丁度船渠にでも入つた様に止つてゐた．郵便局は特に地盤低く土間上數十糎浸水した模様である．



第 90 圖

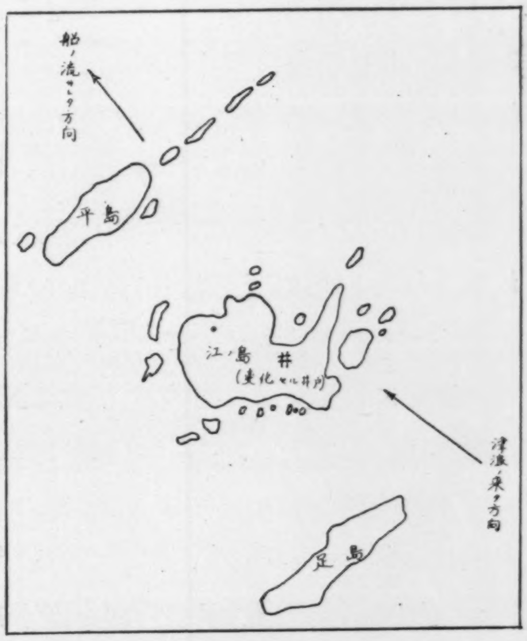
津浪直後に此の町の調査をした時にはあの混雜のため土地の人々の話を聽取ることが出來なかつた，2 回目にこの町を訪れたとき某校の生徒に當時の模様を話して貰ふことが出來た，それによると津浪は大きなもの 3〜4 回で何れも高さ 3 米位．小さいものは無數あつたさうである．

又他の人によると初め 3 回強くその 2 番目に來たものが最大であつた．そして浪の週期は初は 8〜10 分，後になると浪の高さも減じ週期は 10〜15 分位になつた．

（高白） 當部落では 2·0 米位の高さに水が押寄せたらしい．

（江ノ島） 本島（江島）の海岸は急傾斜を爲し家屋は島の中腹にある．浸水區域も極小部分で家屋の流失はなし，併し海岸に繫いであつた舟十數隻流された．

第 1 回浪 2 時 50 分，6·0 米；第 2 浪 3 時 10 分，3·0 米；第 3 浪 3 時 30 分，1·5 米．大きなものは 3 回限りであつた．或人は 4 回ありたりとも云ふ．



第　91　圖

津浪は潮の滿ちるが如くジワジワと來た．通常の潮汐と異なる所を擧げれば其のジワジワと來る中に畠のウネのやうな小さい波が幾つもあつたと云ふ．而して津浪の引く時は急激だつたと云ふ．各回共同様であつた．

津浪の 20〜30 分位前に大砲の如き音東東南の方向に聞えた．夫はボンとボンヤリし

た音であつた. 又2時30分頃南東東海上に廣く赤くボーツと大きく光りが見えた. 津浪數日後に井戸濁る. 前日(2日午後6時頃)遠くで大砲を打つ如き音聞えたりと云ふ. 墓石地震の爲移動す.

(出島) 地震後30分位にて津浪襲來す. 津浪は大なるもの15分置きに3回, 其の内最大な浪の高さは海面より2·2米, 夜明6時頃やゝ大なもの1回ありたり. 光, 音等特種なる現象を見聞したることなし. 津浪は急激に潮の上げて來るときのやうであつた.

大原村(宮. 牡鹿) Map No. II, 59. 60. 61. 62

(寄磯)(前網) 急峻なる階段狀地形に寄る部落. 海岸に2·5米位の護岸あり. 家屋には殆んど浸水せず. 浪高多分2·6米位ならんと推測す.

(鮫ノ浦) 鮫ノ浦灣の小支灣に發達せる細谷にある部落. 津浪の高さ4·8米程にて谷に沿ひ田圃へ500米浸入す. 引潮にて西側の住宅地を掃へりと云ふ.

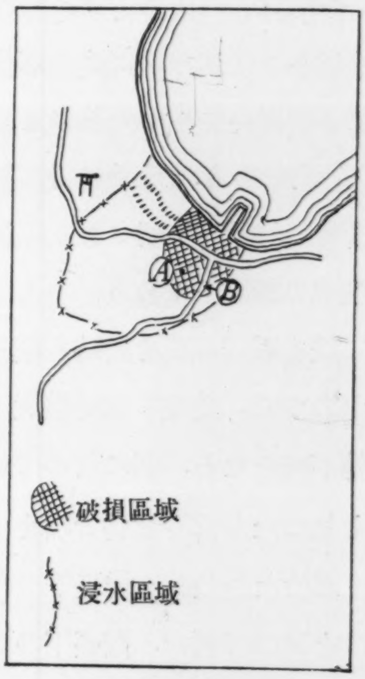
(大谷川) 谷川の直北にある細長き谷にある部落. 海岸に高さ水面上約4米幅上端3米程の堤防あり内側は田圃にして北に偏しやゝ高き地盤に住宅あり, 堤防中央部全潰. 田圃へ約500米浸水せり. 津浪の高さ5·0米なれども家屋は大低床下浸水程度なり. 津浪は地震後30〜40分で襲來し大3回といふ.

(谷川) 鮫ノ浦灣の奥の平地に發達した部落で, 海岸は砂濱を爲し住宅地との間に堤防あり. 高さ水面上約3米, 幅は上部で3米程ある. 其の內側は一面田圃で一部に住家が1ケ所に櫛比してゐる. 津浪は住宅の海岸寄りの約3分の2を掃失し, 北側の田圃中には海岸より約500米程も浸入し小舟を田圃中に置去りにしてゐる. 堤防は數ケ所決潰流失した. Aの位置にある渥美といふ家は周圍の家皆倒壞して流失したにも不拘小破したるしみで殘存してゐる. 構造頑丈なる爲か, 但し家の前の物置などは皆流失した. (Bの位置にて矢の方向を向きて取りたる寫眞に見るべし.)

當の渥美氏其他數人に就き聞くに津浪は地震後約30分に來り前後約6〜7回襲來したが, 第2回目のものが最大であつた.(第1回目が最大であつたとも言ふ) 津浪の直前東の方に當つて大砲の如き音2回せる由. 浪高は第3回目よりはずつと小さくなつたと云ふ. 渥美氏の家で浸水高を測るに5·0米(屋根裏2階の床まで)津浪の週期は約10分. 逆卷いて水鐵砲の如く來れりと.

(小淵) 網地嶋に向つて開いた細長い淺い灣の奥の小平地にある部落で構への割合に多きな家が多い. 浸水高は此の附近としては非常に高く, 灣の突當りで2·9米の所

に浸水の線をくつきり殘して土壁を有する物置があつた．此線は地上よりは約1米である．此の物置を初め其他の住宅の床上まで浸水したもの數戸あるも何れも損せず．救濟金を頂き勿體ない様な氣がするなどゝ云つてゐるものもある．浸水は割合に緩であつたらしい．土民に尋ねると地震後 40〜50 分で海水 200 米余りも引けた（海淺く深さにて 2 尋位）其後に津浪が來た．津浪は水の頂上が滑る樣に早く來るのであると言ふ．津浪の回數は 6〜7 回で 3 回目だか 4 回目だかゞ最大であつた．6 時頃となつて大きなのが 1 回來た．大砲の如き音を地震後 15 分頃聞いたものあり．



第 92 圖

（大原）郵便局前の食品店にて聞くに津浪は都合 3 回來たが 2 回目のものが最大であつたと云ふ．津浪の高さは 2·1 米乃至 2·3 米にして護岸を少しく越して海岸側の家では床下に浸水するかせぬかの程度であつた．

（給分）大原に殆ど同樣なるも道路の海の方の側の特に低いところに家 2〜3 軒あり，こゝで床上 0·6 米まで浸水した．但破損した所はない．浪高は 2·1 米であつた．

鮎川村（宮．牡鹿）Map No. II, 62. 63

（山鳥）急峻な崖に寄り海面から 20 米の高さに渡船切符賣場がある．海岸にはコンクリートの高さ 2 米程の棧橋があつた．其の袂の崖に植ゑられた小松に浪に洗はれた痕があつた．然し津浪の高さは詳かではないが多分 3·5 米位であつたらう．

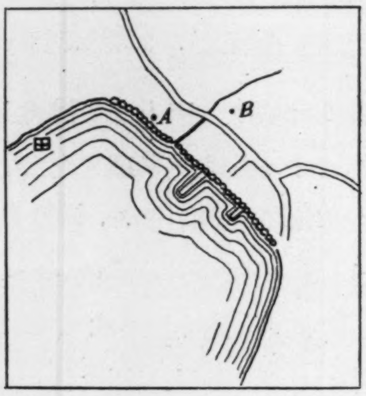
渡船の船の船夫に尋ねたるも當時津浪を知らずに寢てゐた由なり．

（鮎川）海岸には海面上 2·5〜2·8 米程の岩壁あり，其の中央部より稍西寄りに港川の口がある．津浪の高さは棧橋附近で 3·2 米（此處は異狀に高し），港川河口で 2·3 米．

A の捕鯨會社の工場は浸水して半壊，B の橋の袂の家は地盤低く且河に接せる爲浸水多く床に上る．其他には浸水家屋なし．（第 93 圖參照）

土地の者の言によるに，地震後約 40 分にして津浪襲來す．初め引浪にて次に押寄せて來る．夜明までに 7〜8 回襲來す．3 回目のもの最大なりと云ふ．

地震後 20 分程して大砲の樣な雷の樣な音を聞いた．方向東南海上．光り物は見ざりし由．



第 93 圖

（金華山） 山鳥よりの船のつく所にコンクリートの棧橋あり．其の袂に渡船事務所がある．津浪は事務所前の道路まで上つたと云ふ．其の高さを測るに水面上3·6 米である．津浪は數回襲來せる由なれども回數，當時の模樣等不明である．金華山燈臺は海面上高さ 30 米程の斷崖上にあり．

燈臺看守に就き當時の模樣を聞くに 2 時 30 分強震があつた．燈臺の廻轉裝置の水銀溢出して，レンズ廻轉不能となる．朝になつて無電により津浪のあつた事を知つたが當時當番で起きて居た人達は津浪らしい物も認めず．又別に特別な音や光も認めなかつた．燈臺下の斷崖は平素でも非常に波が荒いから判らなかつたのであらうと云つて居た．燈臺下の斷崖を海に下つて見たが何等津波の痕らしいものもなかつた．

荻濱村（宮．牡鹿）Map No. II, 63. 64

（牧の濱） 午前 8 時 1 回高さ 1·5 米位の浪襲來せるを認めただけである．本部落錦木トクヨの井戸は津浪前 3〜4 日より濁り次第に甚だしくなつたが，今までの白濁（蛤汁のような）が津浪後急に赤味を帶びた泥水になり，5〜6 日飮用出來なかつた．

（小積） 地震後 20 分頃沖の方で大砲を打つた樣な音がした，津浪は 5 時頃になつて襲來したが最初のもの一番大きく 3 回位やつて來た．別段に光り物には氣付かなかつたと云ふ．浪高は灣の最奥にて 2·5 米，小積の小といふ字の所にて 2·8 米，住宅に少しく浸水した程度である．午前 8 時頃にも襲來す．浪高不明なるも濱より 6·0 米 (?) 高き地に上る．午前 5 時或は 8 時といふと最初の津浪とすれば襲來の時間は餘りに遲過ぎると思ふ，恐らくこれは後に來た浪を見たのであらう．

（荻濱） 海岸通り，川筋に沿ふ家 10 戸程床上 0·3 米程浸水した．津浪は夜明になつてから襲來し大きなものはで前後 3 回，2 回目が最大であつたと云ふ．浪高 1·8 米位．

（小竹） 第 1 浪 2 時 40 分，1·2 米，第 2 浪 3 時 40 分，1·8 米で大 2 回小 1 回であつたといふ．

津浪は潮の滿ちる樣にヂワヂワ來た．各回共同樣の來方であつた．但し其度每に部落西南の灣口（水深普通干潮にて 1 米位，口廣約 330 米）で浪が崩れてザワザワ音がした．津浪より 30 分位前に爆音が北東方に聞えた．石油タンクの爆發の樣な音で

あつた.

仙臺市（宮.）

仙臺市にては地震の爲に電燈は消えなかつた. 地震は皆屋外に飛出す程强かつた. 但し時計は止つたのもあり止らぬのもあつた. 棚の物落ちた. 地震終ると共に石卷方面に當つて光り物あり. 色は光輝ある黃色にて少しく綠がゝつてゐた. 持續時間は 1～2 秒, 形は橫に帶狀を爲す. 又一般に音は聞かなかつたやうである.

宮城縣宮城郡

松島灣 灣內何等の異狀なく津浪當時の模樣等知る由もなし.

鹽釜町（宮.宮城） Map No. III, 1

鹽釜附近では表によつても知られる通り浪の高さは大體 2 米內外である. 松島灣に面した海岸は殊に低く, 別項檢潮記錄によれば大體 0.3 米程度であつて土地の人々でも津浪の襲來に氣付いた人は殆ど無かつたのである. 太平洋又は石卷灣に面して浪の高さが 2 米內外に及んだ部落でも, 津浪の來襲を認めた人は僅少であつて住家の被害は勿論漁船の損傷も見られないのである. 海岸は大體 40～50 米の間砂濱の緩傾斜になつて居り, その後に砂丘があるので, 2 米程度の高さの浪では到底それより內陸に浸入することは出來なかつたであらうと考へられる.

七ケ濱村（宮.宮城） Map No. III, 1

（菖蒲田濱）（松ケ濱） この海岸では 3 米位の岸壁が築いてあるので, 之を越えて部落內に浸入するには恐らく更に數米高い浪でなければならなかつたであらう. 比較的多く浸水したと思はれるのは, 菖蒲田濱より花淵濱に至る間の海濱の一部で, 此處では砂丘らしきものはなく, 波打際から 100 米位の間砂礫の濱でその傾斜も緩である. 此處では漂流物の散亂狀態から推して海濱から 70～80 米は浸水したであらうと思はれるが, 附近に住家がなく確かめることは出來なかつた.

七鄉村（宮.宮城） Map No. III, 1

（深沼） 深沼は仙臺市の東南約 2 里の太平洋岸で夏は海水浴場となる. 此處に於ける津浪の高さは前表の如く 2 米餘であつた. こゝでは津浪の來襲を認めた人々も少くない. 時刻は午前 3 時頃と言ひ或は 3 時過ぎと言ふが 3 時過ぎといふのが多い. 波打際から約 100 米の緩傾斜の砂濱を隔てゝ高さ 5～6 米の砂丘があり, 住家はその內側に建てられてゐるので勿論被害はなかつた. 砂濱に海水浴用のよしず張の小屋の骨組だけが立つてゐるが, 之についても殆ど損傷らしきものを認め得なかつた. 海水浴

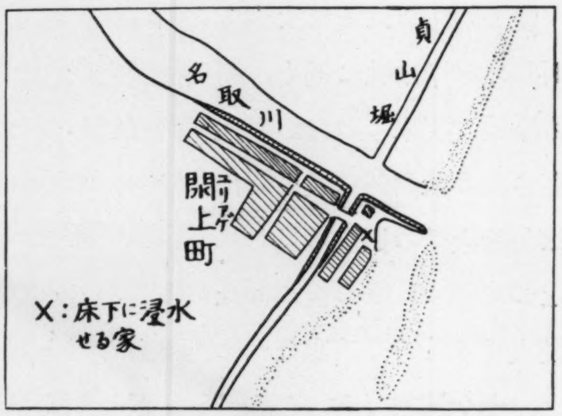
の浴客用の便所であるよしず張りの小屋では內部が幾分か砂に埋められてゐた．被害といへばこの位のものである．漁船の流失等のこともなかつたやうである．

來襲した津浪は數回といふ者もあり，3回又は4回と明瞭に言ふ人もあるが，其等の中のある者の如く“逃げてしまつて解らなかつた”といふのがむしろ眞相に近いのではなかつたかと思はれる．併したゞ 1 回のみではなかつたであらうとは推定出來る．

宮城縣名取郡

東多賀村（宮．名取）Map No. III, 1

（閖上）　東北本線陸前中田驛から約８粁，名取川の河口に閖上の町がある．此處では津浪は 3 月 3 日の午前 3 時過ぎに來襲したといふことである．浪の高さは約 2 米と推定出來る．それは，名取川の河岸は南岸に於て石の岸壁が築かれて居りその高さは川の水面上約 2 米であり，津浪はこの川岸から溢れん許りの有樣で押寄せたといふことから推定出來るのである．當時河岸に繫留してあつた發動機船は數丁の上流まで押流されたと言ふことである．南岸に立つて北側の對岸を望めば，岸壁を築いてないその岸は處々崩壞してゐる樣子が見える．



第　94　圖

家屋の被害は殆どないのであるが，若し强いて擧げるとすれば，圖に示す樣に河口の砂洲に抱かれた入江の奧部に面してゐる春日館といふ旅館の床下に多少浸水した．併しそれも實際水位がそれだけ昇つたといふよりは寧ろ，泡沫の尖端に洗はれたといふ程度に過ぎない樣である．

津浪の勢力は名取川の存在する爲めに陸上の構造物に被害を及ぼす程度には至らなかつた樣にも考へられる．

宮城縣亘理郡

荒濱村（宮．亘理）Map No. III, 1

（荒濱）　常盤線亘理驛の東約８粁，阿武隈川の河口に位する荒濱村に於ける地形は前述閖上に於けるものに甚だ似たものがある．阿武隈川に沿うては高さ約４米の土堤が築かれて居り，河口には砂洲に抱かれた沼がある．たゞ，河岸に大小の松樹の繁茂

してゐる點が少しく異り，村落も岸上に於けるよりは海岸から距つてゐる．津浪の痕跡としては，河原の一部にある倭松の枝に漂流物の懸つたもの及び堤防の一部が崩壞してその跡に堤の土とは全く異る砂が堆積してゐること（寫眞參照）などにより津浪の高さは 2 米足らずと推定される．

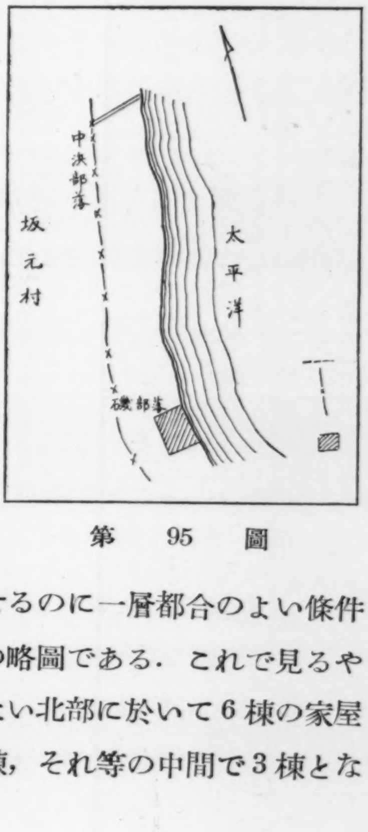
津浪の來襲した時刻についてははつきりしない，午前の 3 時過ぎとも 3 時半とも言はれてゐる．又，朝 8 時頃にも小さな津浪が來たと言ふ者もある．この後のことは多くの檢潮記錄にもあらはれてゐる樣に海面の振動がかなり後までも繼續してゐたことを示すものであらう．

坂元村（宮．亘理）Map No. III, 2

坂元村は宮城縣內で太平洋岸に面する南端の村であり，海岸に沿うて，中濱，磯濱の 2 部落がある．この村は，鹽釜以南に於て津浪の被害最も激しかつたところである．その 1 つの理由として，海岸に堤防乃至砂丘の無かつたことが擧げられる．

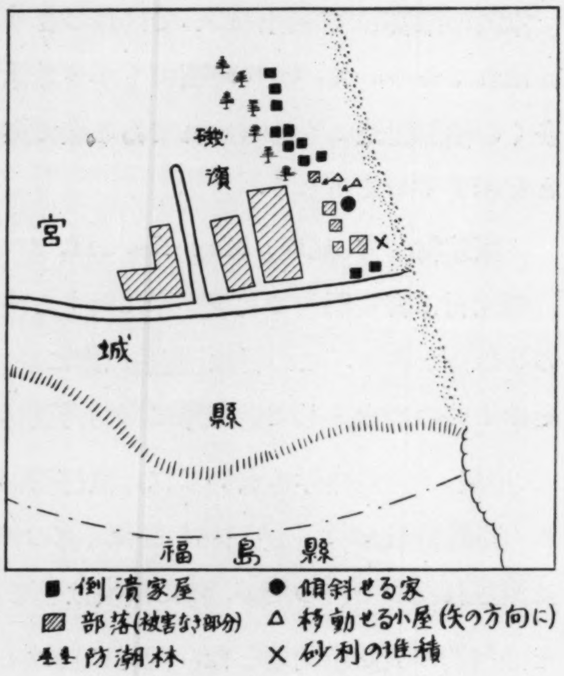
（中濱）この海岸に於いては，波打際から約 100 米の平坦な砂濱を經て防潮林がある（寫眞參照）．この防潮林の外側（海の側）に數軒の漁家があつて，これは勿論海水に浸されたのであつたが，特に破損はしてゐない樣であつた．海水は防潮林を浸して，その內側の堤防迄到達した．此處に於ける津浪の高さは別表にある通り 3 米を越えてゐる．海岸の砂地に破船が埋められてゐるのが寫眞にも見える．

（磯濱）磯濱部落は前述の如く鹽釜以南に於て被害の最も甚だしき處である．倒潰家屋 11，半潰傾斜又は移動せるもの數棟，漁船は盡く破壞せられ，筆者の訪れた 3 月 29 日に數隻の船の修理成つて津浪後初めて出漁したといふことであつた．此處で津浪の害の甚しかつた理由の 1 は，屢々繰返した樣に防浪施設の無い海岸に接近して住家が建てられてゐたことである．勿論津浪の高さも比較的他の場所よりは高かつたのであるが，それだけ前述の如き狀況は津浪の害力を逞うさせるのに一層都合のよい條件となつてゐる．下圖は磯濱部落に於ける倒潰家屋の分布の略圖である．これで見るやうに部落の中でもことに海岸に近く津浪の防禦物の殆どない北部に於いて 6 棟の家屋が全く破壞されてゐる．他に南部の小川に沿ふた所で 2 棟，それ等の中間で 3 棟とな



第 95 圖

つてゐる．中間部に於て倒潰家屋の少なかつたことの理由として次のやうな事實が認められる．その1は中間部では住家が直接に海に面せず．數戸の網小屋があり，是等の小屋は土臺との緊結が比較的ルーズであつた爲めに何れも 30〜40 糎位陸方に移動してゐる．その爲めに津浪の勢力は幾分減殺されたであらうと思はれる．その2は，この附近（圖の×の位置）に堤防を築く爲の砂利が積んであつた．その高さが約 2 米で津浪の時は海水がこの砂利の堆積物の上を漸く越す程度であつたと言はれて居りそのすぐ後の家は何の損傷を被つてないのでこの砂利層は津浪を防ぐのに充分役立つたと認められるのである．



第 96 圖

津浪は激しいものは前後 3 回來襲し，第 1 回目は午前 3 時過ぎに來たといふことである．又，全潰家 11 棟の中 1 棟は最初の津浪で倒され，他の 10 棟は 2 回目の浪で倒潰したといふことである．その倒れ方も巨浪が衝突してその場に倒されたといふのでなく，家がそのまゝ流されて，松林(防潮林)にたゝきつけられて潰れたものゝやうである，

この部落での人畜の被害は，婦人 1 名流れてきた舟に挾まれて胸部に打撲傷を負うたものと，馬が厩舎と共に流されて防潮林に打ちつけられて死んだのと 2 件のみである．

福島縣之部

福島縣相馬郡

福田村（福．相馬）Map No. III, 2

（埒濱） 坂元村磯濱の部落から南へ丘を越えると，もはや福島縣に入る．此處から更に南方原釜港に至るまでは磯濱に於けるものに次いで津浪の高さが高かつたやうである．埒濱部落の北方宮城縣に接してゐる部分では，海岸の砂濱に徑 0·6 米位の岩塊が散亂してゐる．其等の岩塊は一部防潮林の中にも見られた．（寫眞參照）．是等の岩塊は恐らく，宮城縣と福島縣との境界附近の斷崖をなせる海岸の崖下に崩落してゐたものが津浪によつて運ばれてきたものであらうと想像される．埒濱の南部海岸では海濱に砂丘が發達し，その高さ 4·5 米乃至 5 米であつて，津浪は之を越へることは出來なかつた．砂丘の背後に少し許り畑が作つあつてそこにあるものは少しも害を被つてゐない．

新地村（福．相馬）Map No. III, 2

（釣師） 釣師は埒濱の南約 2 粁の海岸である．此處では海岸の地形は埒濱に似て砂丘が發達してゐる爲めに津浪の被害はなかつた．部落の北の外れで 1 ケ處砂丘の稍々低いところが破れて浪の流入した形跡がある．

釣師より南方今泉の小部落に至る間の海岸は，砂濱と斷崖とが交互連續してゐる．其等の砂濱では大抵津浪の流入した痕跡を認めることが出來る．特に釣師から 2 つ目の谷の砂濱では，汀線の距離南北約 300 米陸上又は水田の中に砂を押し上げ，漁舟を押し上げてゐる．

（今泉） 用水溝がコンクリートで築いてあるが，その用水の海へ注ぐところに閘門があつて，その附近で，コンクリートの用水溝壁が一部分崩壞してゐる．土地の人々は，この崩壞は地震の數日前の嵐の時に崩壞したのであつて，地震津浪で崩れたのではないと言つてゐる．その嵐のことは次の原釜に於ても聞いたのであるが地震前後の頃の天氣圖を見ても其れらしいものは見當らず未だに不可解に思つてゐる．地震津浪による被害は勿論無いと言ふことである．

松ケ江村（福．相馬）Map No. III, 2

（原釜） 原釜部落の北のはづれに海岸に沿うて墓地がある．この墓地内は砂濱の盡きるところに粗朶を結んだ垣に圍まれてゐたのであるが，津浪の浸入により大半砂に埋もれてゐた．原釜の町は，併し乍ら，砂濱から一段高く築かれた石垣の内にあり，津

浪の際多少の海水は浸入したが，津浪の痕跡はなく，從つて津浪の被害といふものもない．たゞ1軒網小屋の傾斜してゐるものがあつたが，それは前項にも一言した樣に津浪前の暴風によるものであると土地の人々は主張してゐる．此處では津浪は午前3時半より5時半迄の間に4回來襲し，2回目の浪が尤も大であつたと云つてゐる．

原釜以南の眞野村（鳥崎），福浦村（村上濱），同（前谷地），同（角保內）等の各沿岸部落では海岸に，高さ5米位の高い土堤又はコンクリート堰堤が築かれて居り，部落はその內陸側にあるので，津浪の襲來を知つてゐるものは殆どない．又氣付いてゐるものでも，多少浪音が激しかつたといふ程度である．勿論被害などは無く，海濱に打上げられた漂流物から浪の程度をやうやく想像する位である．たゞ前谷地で，コンクリートの防波堤に砂が12～13糎の厚さに打ち上げられてゐたことゝ，前谷地から角保內に至る途中の土堤の一部が崩壞して砂礫が500坪許りの區域に浸入してゐるのが特に目立つた程である．

福島縣雙葉郡

富岡町（福．雙葉）Map No. III, 3

（佛濱）（富岡）相島郡眞野村，福浦村の各部と地形も略同じで津浪當時の模樣を知つてゐる者もなく從つて津浪も大した事はなかつた．

木戸村（福．雙葉）Map No. III, 3

（山田濱）上記の諸部落に比し，山田濱は低平な砂礫の海岸で防波堤が築かれてゐない．部落と海濱とは一帶の防潮松林で隔てられてゐるのみである．併し，こゝでは津浪の努力が最早左程强くなかつたのであらう．防潮林の中に砂礫が運びこまれたのと，砂濱に建てられた．某の堂宇の礎石が0·3米程砂に埋もれたのみで，住家に被害はない．津浪の勢力がもう少し强かつたら防潮林を越えて部落內に浸入したかも知れないと思はれる．

福島縣石城郡

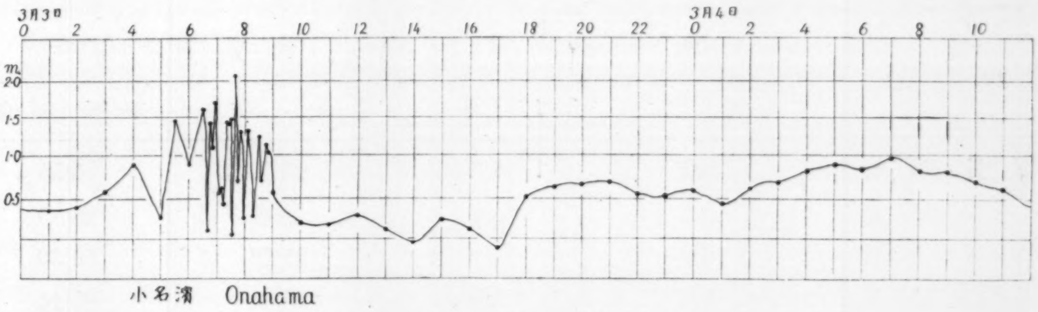
小名濱町（福．石城）Map No. III, 3

小名濱町に於いても，又その外港江名に於いても．具體的に津浪の被害と言ふべきものは一つもなく．海岸に殘されたと見られるやうな痕跡も甚だ不鮮明である．津浪の高さは大體1米位と推察されるが，この港にあつた檢潮儀が1昨年（昭和7年）秋の颱風の時に流失してその後復舊されず1時間每の定時觀測であつたので，津浪の來襲の事實は確かであるがその時刻などは明かでない．

その觀測値及びその觀測値によつて書いた潮汐の曲線は夫々第 IV 表及び第 97 圖に示してある.

第 IV 表　小名濱に於ける水位の觀測　(小名濱築港事務所)

時　　刻	潮　　位	時　　刻	潮　　位
3月3日午前1時	0·36米	3月3日午前7時00分	0·90米
2 〃	0·41	05 〃	0·55
3 〃	0·58	10 〃	0·63
4 〃	0·88	15 〃	0·43
5 〃	0·28	20 〃	1·42
5 〃 30分	1·45	25 〃	1·40
6 〃 0 〃	0·90	30 〃	1·48
6 〃 30 〃	1·62	35 〃	0·06
35 〃	1·35	40 〃	2·08
40 〃	0·10	45 〃	0·72
45 〃	1·44	50 〃	1·31
50 〃	1·08	7 〃 55 〃	1·14
55 〃	1·70	8 〃 00 〃	0·28



第　97　圖

小名濱に在る福島縣水産試驗場につき地震前後の海並びに漁業の狀況を聞いた所を並べてみると次のやうなものである.

i). 毎月 2 回港口及び口外 1 浬の沖で海面及び下層 (6 米乃至 10 米下) に於ける水温及び比重を調査してゐるので, その結果を揭げてみると第 V 表の如きものであつて, 地震前後で多少の變化もある様に見えるが, これが地震又は津浪の影響であるか否かは速斷し得ない.

ii). 底引網による 300 尋の深さに於ける漁獲高が, 地震前後に多かつたがこれも亦必ずしも地震のみに依るものとは考へられないといふことであつた.

iii). 鰯の漁獲高が津浪に關聯して著しい差異を示すことがあるとは屢々注意されたところであるが, 三陸津浪前に於ける小名濱附近の漁獲は殆ど變化がないと言つてよいと言はれてゐる. 昭和 6 年 4 月以降の毎月の鰯の漁獲高として次の第 VI 表に示

すやうな値が得られてゐる．もう少し時の尺度を長くして，短時日の統計を以て示したならば何か津浪の影響らしきものが見出されるかも知れないが，この表にあらはれたところでは地震，津浪の影響らしきものは殆ど見えないやうである．

第 V 表 小名濱港内外の海水の溫度及び比重

（福島縣水產試驗場調査）

I. 港 口.

時日	水溫 C°		比重（塩分 1/1000）	
	表面	下層（6 米）	表面	下層（6 米）
2 月 20 日	8·0	8·5	25·55	25·55
〃 27 日	8·5	8·0	25·58	25·70
3 月 6 日	8·3	7·8	25·28	25·41
〃 25 日	9·8	9·3	25·44	25·55

II. 港外 1 浬沖.

時日	水溫 ℃		比重（鹽分 1/1000）	
	表面	下層（10 米）	表面	下層（10 米）
2 月 20 日	8·2	8·5	25·70	25·55
〃 27 日	8·7	8·2	25·48	25·55
3 月 6 日	8·8	8·0	25·28	25·36
〃 25 日	8·3	9·0	25·41	25·44

第 VI 表 小名濱に於ける鰮每月漁獲高（マイワシ）

年月	漁獲高（俵，1俵は13貫500匁）	年月	漁獲高（俵，1俵は13貫500匁）
昭和 7, 3	8327	昭和 6, 4	8949
4	9407	5	7127
5	3748	6	4904
6	5481	7	2510
7	132	8	1344
8	2587	9	761
9	2813	10	1360
10	4515	11	3150
11	5938	12	2541
12	13472	7, 1	1568
8, 1	8948	2	9966

茨城縣之部

茨城縣多賀郡

大津町（茨·多賀） Map No. III, 3

大津港では港灣工事事務所員の談によれば 3 月 3 日午前 8 時頃工事場に出てみると，滿潮時であるのに，平常よりは 0·45 米程潮位が低かつたといふことである．是は明かに津浪を認めたものであると考へられる．其他の津浪の痕跡らしいものは殆ど認められない．

大津港以南では津浪の痕跡は益々不明瞭で，海岸近くに住つてゐる人々でも，地震は感じ乍ら，津浪に對する懸念を持つた人々は殆ど無かつたやうで，從つて津浪の痕跡らしきものが多少殘されてゐたとしても，それが果して三陸津浪のものであるか否かを判斷する資料が無いのである．

4. 答　申　書

津浪襲來地域に關しては別項の如く所員の實地踏査による報告あるも，更にこれを完璧なしらめる目的を以て，當研究所は北海道，青森縣，岩手縣，宮城縣，福島縣の太平洋沿岸各地の主として小學校に對して次表の如き5項の調査報告を依頼した．これに對して約108校より貴重なる答申を寄せられた．この項はこの答申書を其の儘發表したものであつて全く手を加へて居ない．但し第5項に關しては大部分上記調査報告の部に挿入してある爲除外したるを以て同報告を參照されたい．尙答申を寄せられた各校に對しては厚く謝意を表す．

1. 津浪は凡そ何分置きに，何回位襲來したか．各回の津浪の高さ，來た時刻を部落別に書き入れて下さい．

2. 津浪の押寄せて來る模様はどんなでしたか．潮の滿ちて來る樣にヂワヂワと來ましたか．ドツト水鐵砲の樣に打付けて來ましたか．浪は崩れて來ましたか．逆卷いて來ましたか．それとも下からモクモクと盛上る樣に來ましたか．各部落とも皆同じ模様で來ましたか．津浪は各回共同じ樣な來方でしたか．左の餘白に詳しく書きこんで下さい．

3. 町村內各部落で流失した船，家屋，家財等は何村何部落へ漂着しましたか．左の表に一番多く漂着した所から順に書き込んで下さい．若し同部落內に漂着したのなら流れた方向を第5項の圖に矢で書き示して下さい．

4. （イ）音　a. 津浪の前に何か音が聞えたか．
　b. 津浪より何分位前に音が聞えたか．
　c. どんな音がしたか．
　d. どの方向に聞えたか．
　e. 音の强さは．

（ロ）光　a. 津浪の時光り物が見えたか．
　b. どんな風に見えたか．
　c. 光の色は．
　d. 光のも模様は．
　e. どの方向に見えたか．
　f. 見た場所と時刻は．

（ハ） 井泉　津浪の數日前から數日後までの間に井戸水や涌泉が涸れたり濁つたりした所はありませんか．あつたらその井戸の位置と變化の模様を書いて下さい．

（ニ）前兆　津浪の前兆と思はれる様な事があつたか．

（ホ）其他御氣付の點何でも御知らせ下さい．

5. 左の餘白に村内の略圖を大きく書いて，浸水區域，家屋の流失倒壞した區域，家屋の流れたり倒れたりした方向，變化のあつた井戸の位置を朱で書き入れて下さい．

目　次

北海道之部

釧路國之部

釧 路 郡

頁

釧 路 村 …… 149

鳥通尋常高等小學校　跡永尋常小學校

日高國之部

幌 泉 郡

幌 泉 村 …… 150

庶野尋常高等小學校

浦 河 郡

荻 伏 村 …… 150

荻伏尋常小學校

三 石 郡

三 石 村 …… 151

三石尋常高等小學校

新 冠 郡

新 冠 村 …… 151

新冠尋常小學校

沙 流 郡

門 別 村 …… I51

佐瑠太尋常小學校　慶能舞尋常小校學　賀張尋常小學校

膽振國之部

勇 拂 郡

苫小牧町 …… 152

西尋常小學校　錦多峰尋常小學校　樽前敎授場

白 老 郡

白 老 村 …… 152

白老第一尋常高等小學校

幌 別 郡

頁

鷲 別 町……………………………………………… 152

鷲別尋常小學校

有 珠 郡

伊 達 町……………………………………………… 152

長流尋常高等小學校　有珠尋常高等小學校

山 越 郡

八 雲 町……………………………………………… 153

八雲尋常小學校　野田生尋常小學校　山越內尋常小學校　黑岩尋常小學校　山崎尋常小學校

渡島國之部

茅 部 郡

落 部 村……………………………………………… 154

落部尋常小學校

砂 原 村……………………………………………… 154

砂原尋常高等小學校

鹿 部 村……………………………………………… 154

鹿部尋常小學校

青森縣之部

下 北 郡

東 通 村……………………………………………… 155

尻屋尋常小學校　猿ケ森尋常小學校　田代尋常小學校　小田野澤尋常高等小學校

六ケ所村……………………………………………… 155

泊尋常小學校　出戸尋常小學校　鷹架尋常小學校

三 澤 村……………………………………………… 157

谷地頭尋常小學校　淋代尋常小學校

頁
百 石 町……158
二川目尋常小學校 一川目尋常小學校 百石尋常高等小學校
三 戸 郡
下長苗代村……163
下長苗代尋常小學校
八 戸 市……163
鮫尋常小學校 白濱尋常小學校

岩手縣之部

九 戸 郡
種 市 村……165
平內尋常小學校 種市尋常高等小學校 城內尋常小學校
中 野 村……167
中野尋常高等小學校
夏 井 村……168
平山尋常小學校 夏井尋常高等小學校
下閉伊郡
普 代 村……169
普代尋常小學校
小 本 村……170
中島尋常小學校
田 老 村……171
田老尋常高等小學校 田老尋常高等小學校小田代分敎場
崎 山 村……173
崎山尋常高等小學校
宮 古 町……174
宮古尋常高等小學校
津輕石村……175
赤前尋常小學校
大 澤 村……176

大澤尋常小學校
頁
織笠村……………………………………………………………176
織笠村白石分教場
船越村……………………………………………………………176
船越尋常高等小學校
上閉伊郡
大槌町……………………………………………………………177
大槌尋常高等小學校一ノ渡分教場
鵜住居村…………………………………………………………178
箱崎尋常高等小學校　白濱分教場
釜石町……………………………………………………………181
釜石鑛山尋常小學校　平田尋常小學校
氣仙郡
唐丹村……………………………………………………………183
小白濱尋常高等小學校
越喜來村…………………………………………………………184
崎濱尋常小學校　越喜來尋常高等小學校
綾里村……………………………………………………………186
砂子濱尋常小學校　綾里尋常高等小學校
大船渡町…………………………………………………………188
大船渡尋常高等小學校
小友村……………………………………………………………189
小友尋常高等小學校
米崎村……………………………………………………………190
米崎尋常高等小學校
高田町……………………………………………………………191
高田尋常小學校

宮城縣之部

本吉郡

頁
大 島 村……………………………………………………………………192
大島尋常小學校
鹿 折 村……………………………………………………………………193
鹿折尋常小學校　浦島分教場
氣仙沼町……………………………………………………………………194
氣仙沼中學校　九條尋常小學校　九條分教場
階 上 村……………………………………………………………………197
階上尋常小學校
御 嶽 村……………………………………………………………………198
馬籠尋常小學校
歌 津 村……………………………………………………………………199
伊里前尋常小學校　港分教場
志津川町……………………………………………………………………200
志津川尋常小學校　荒砥分教場
桃 生 郡
十五濱村……………………………………………………………………201
船越尋常小學校　船越尋常小學校大須分教場　羽板尋常小學校
赤 井 村……………………………………………………………………202
赤井尋常小學校　南赤井分教場
鷹 來 村……………………………………………………………………202
鷹來尋常小學校
牡 鹿 郡
女 川 町……………………………………………………………………203
尾浦尋常高等小學校　御前分教場　江島尋常小學校
石 卷 市……………………………………………………………………204
湊尋常小學校　門脇尋常小學校　釜分教場　住吉尋常小學校
渡 波 町……………………………………………………………………204
渡波尋常小學校
荻 濱 村……………………………………………………………………205
竹濱尋常小學校　小竹尋常小學校

頁
大原村……………………………………………………206
大原尋常小學校
宮城郡
七ケ濱村…………………………………………………207
亦樂尋常高等小學校　松ケ濱尋常小學校
高砂村……………………………………………………208
高砂尋常小學校
仙臺市……………………………………………………209
南小泉尋常小學校
名取郡
六鄉村……………………………………………………209
六鄉尋常高等小學校
亘理郡
吉田村……………………………………………………210
長瀞尋常小學校　吉田尋常高等小學校
山下村……………………………………………………211
第二尋常小學校
坂元村……………………………………………………212
坂元尋常小學校　坂元尋常小學校眞庭分教場

福島縣之部

相馬郡
福田村……………………………………………………213
福田尋常高等小學校
飯豐村……………………………………………………214
飯豐尋常高等小學校
眞野村……………………………………………………214
眞野尋常高等小學校
福浦村……………………………………………………214
福浦尋常高等小學校

石 城 郡

頁
草 野 村……………………………………………………………… 214
草野尋常小學校 絹谷分教場
豐 間 村……………………………………………………………… 214
豐間尋常小學校
小名濱町……………………………………………………………… 214
小名濱尋常高等小學校

北海道之部

釧路國之部

釧路郡　釧路村　鳥通尋常高等小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回数	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
天寧	3 42	3	4 20	2	5 35	1·5	1	4

2. 午前 2 時 30 分頃の地震と共に海上の氣配が一變し同 3 時 40 分頃となるや平穩だつた海面は俄に荒れ見る見る海水は河口目掛けて逆流し鐵橋下流方面の流送材と思はしきもの約300石，發動機船，天馬船等 20 隻を引攫つたまゝ橋をくぐつて上流に押し流し一擧3尺餘の增水を見たが忽ち凄愴なる勢ひを以て減水しこれを8時前後までに數回繰返し遂に釧路市港灣附近の河口にありし船舶，流送材は斷氷と共に狹い河口を氾濫しつゝ無慘に港內に吐き出されたと言ふ狀況．我釧路村は釧路川とは言ひ上流なりしを以て河口（釧路市）附近のそれに比較して被害甚少なるも材木（筏に組みし）は氷を破りて河口に流失せるものあり．

3. 天寧　釧路市河口（釧路川）

4. （イ） 音　a. 海鳴が釧路港沖合に於て起つてゐた．

b. 40 分位前．

c. 海の暴風雨の徵候の如きゴーゴーたる音がす．

d. 釧路港西南の沖合方向．

e. 港灣より市內に海水の逆上せしが如き程度の音．

（ロ） 光　見えず．

（ハ） 井泉　見受けず．

（ニ） 前兆　見受けず．

（ホ） 其の他

跡永賀尋常小學校

春暖の候御淸榮之段奉賀候陳者今回 5 月 8 日付を以て御照會の趣校長及次席5月10 日過當校へ拜命に付右の調査詳細に記入致しかね候故御承知相願ひ度此段及用紙

御返送申上候.

日高國之部

幌泉郡 幌泉村 庶野尋常高等小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
幌泉郡幌泉村大字庶野村	時 分 3 10	尺 25	時 分 3 35	尺 48	時 分 4 0	尺 38	回 3	回 無數

2. a. 約2丁位（平常の大干の3倍位）干潮し地鳴りを生じて押し寄せて來た.
   b. 見て居る內に滿ちて來た.
   c. 遙か沖より一帶に水嵩を增して浪の上部は崩れて白波を見せ岸を指して一直線に押し寄せ其の凄さは到底言ひ表し得ぬ.
   d. 上部だけ崩れて白波を見せて居た.
   e. 能くは判らぬが 100 貫以上もある昆布の生えた石を岸へ打ち上げた所から考へ逆卷いて押し寄せた樣に思はれる.
   f. 南東から押し寄せたものと思はれる. それは部落の南東に面した沿岸は被害が殊に甚大であつた.
   g. 浪は何れも南東より押し寄せた樣であるが沿岸に來て岩礁と衝突して南西に方向を變へたものもあつた.
3. 襟裳沖若くは南部沖に流失しつゝあることは漁船の人に伺つた，何處に漂着したか判然しない.
4. （イ） 音 a. 海鳴りがありました.
   b. 30 分位前に.
   c. 荷馬車が板橋を通る時の樣な音.
   d. 襟裳沖に.
   e. 遠雷の樣に.

   （ロ） 光 見ず.

   （ハ） 井泉 不明.

   （ニ） 前兆 地震が地鳴して而も 3 分以上搖れた.

   （ホ） 其他 地震の搖は鈍かつた.

浦河郡 荻伏村 荻伏尋常小學校

當村は最初のニユースに小越(オコシ)と荻伏(オギフシ)と誤られて報ぜられ相當被害あるらしく世間に傳はりしも殆ど無被害の狀態にて御照會の各項に該當すべき事項極めて少く左に沿岸部落につき調査せし事項回答致します．相當時日を經過したると當時津浪なることを自覺せざりしため正確なる數字を得ず概略的のものです．

第1回	朝 5 時 30 分	約 5 尺	果して第1回なりや第2又は3回なりや不明なるも第1回と思はる．
第2回	6 時 20 分	〃	
第3回	7 時	約 8 尺	
第4回	7 時 20 分	約 5 尺	

沖の方は 4 時 30 分頃より發動機船の音と同じ音を聞けども皆毎日聞く發動機船の音と思ひ居たりしに前記の津浪襲來せり．引浪は約1丈位と認めたり．浪は逆卷來たれりと．其他各項御記載の事項は沿岸に於ても認めざりし模樣なり．

三石郡　三石村　三石尋常高等小學校

當地方該當事項無之候此段及御回答候也．

新冠郡　新冠村　新冠尋常小學校

本校通學區域は海岸を去る2里の地域にあり先般の津浪は何等の影響無く從つて何等の徵候をも認め得ませんでした．

沙流郡　門別村　佐瑠太尋常小學校

當夜（3月 3日拂曉）可成りの激震を感じましたが後の津浪は幸にも當地方に累を及ぼしませんでした．

內地方面に比して僅少では有りますが日高として最も災害の甚しかつたのは私達の部落から凡そ 20 里以上も南東に當る様似(シヤマニ)幌泉方面でした．

當地方としても余波が全然なかつた譯でも有ませんが一體に當地方の海岸は全く地圖の示す如し出入のないノツペラ棒な海岸線を持つ爲單なる高浪で終つたのが多い樣です．

海岸に住む者の話では終日普段より 3 尺程高い浪が氣味惡く岸をかんだとの話です．

最も地震直後（その當人も地震後の時間判然せず凡そ1時間程との事です）に來た大浪には水邊近くの森の家屋に浸水し當家族は夢中になつて避難し來りたる事あり．のち歸つて見た所が折柄の寒さに疊も何も凍結して爾後2週日程市街の親類に居りし模樣でした．

地震は今回のが初めでなく小生當地赴任以來4ヶ年間逐年數を增加しつゝある樣子です.

海岸の段丘性と云ひ，附近に活火山樽前(タルマエ)を持つ事と云ひ北海地方の地震は概ね當地方の海底に震源を有するとの事普段は繁忙に忘れてゐますが事ある毎におびやかされてゐます.

當地より海岸傳ひに北西に上るにしたがひ浪の高さも小さくなつて終止してゐる樣です.

慶能舞尋常小學校

當地方はやゝ大なる地震を感じたる程度にて取立つべき被害も無之候.

從て津浪に關しては御回答の材料無之候（津浪災害地より北方約36里の地點なり）.

賀張尋常小學校

當校の通學區域內には津浪はありませんでした．隨つて模樣について回答する資料の何物もありません.

膽振國之部

勇拂郡　苫小牧町　西尋常小學校

當地方は津浪無之從つて參考となるべきものも無之候.

錦多峰尋常小學校

本方面には襲來不致候條此段及御回答候也.

樽前教授場

津浪來襲せず翌朝それらしき點ありたるも感ぜず.

白老郡　白老村　白老第一尋常高等小學校

當地方幾分津浪模樣有りたる樣子なるも微少にして被害無く而も夜中なる爲め各項調査事項不明なり.

幌別郡　鷲別町　鷲別尋常小學校

當地元老につき問合せ候處當地方に於ては 50 年來津浪の襲來等無之由に候.

有球郡　伊達町　長流尋常高等小學校

1. 不明.
2. 潮の滿ちて來る樣にヂワヂワ來ました.

有球尋常高等小學校

1. 不明.

2. 深夜の事とて其の瞬間より委曲申上げられず. 且被害は皆無. 家屋, 漁舟, 井戸等に至るまで. 唯終日, 3〜4 尺位の高さの程度に於て, 反覆して居りました. 附近の部落に於ても亦然り. 其他に就ては特に申上げる事なし.

4. (イ) 音 a. 大暴風襲來の如き音.
b. 1 分位前.
c.
d. 西の方.

山越郡　八雲町　八雲尋常小學校

該當事項ありません.

野田生尋常小學校

1. 影響なく殆ど調査不能,
2.
3.
4.

(ハ) 井泉　津浪の慘害の報導傳はりたる後井戸水が 5 寸乃至 1 尺位減じありたるに氣付きたる位なり. それも 2〜3 人の話に止まる.

(ホ) 其他　津浪の慘害のありたる當夜干潮の時でないのに少し干潮したる由なるも判明せず. 當時の地震の影響は殆んど無かりき.

山越内尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
無弓部 山越內 由追	不明	不明					不明	

2. 潮の滿干に影響を及せり. 差一大. 不定時.　潮流一急激.
3.
4. (イ) 音 不明.
(ロ) 光 不明.
f. 無し.
(ニ) 前兆 不明.

黒岩尋常小學校

黒岩は內浦灣に望める小部落なり．當部落には何等の影響無之條及此段報告候也．

山崎尋常小學校

調査資料は當地方には無之候條御回報申上候也．

渡島國之部

茅部郡 落部村 落部尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總數回	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
落部	前 2 45	2						1

2. 浪の高さ 2 尺餘にて水勢ゆつくりと，白波が岸に寄せる樣に襲つてきました．

3. 落部 同部落に漂着．

4. (イ) 音 a. 地震の襲ふ音．

b. 10 分位前．

(ロ) 光 不明．

(ハ) 井泉 井戸の飲料水濁る．呑まれない程度．(5〜6 日前)

(ニ) 前兆 なし．

駒ケ岳を中心とする小地震常に頻々たり．

(ホ) 其他 なし．

砂原村 砂原尋常高等小學校

本海岸（噴火灣南海岸）に於ては津浪無し隨つて其の影響もなし．但し三陸地方に津浪ありし際本海岸にては平常より干潮の程度が大であり又平常よりも僅か強く大浪がありし程度に過ぎず．

鹿部村 鹿部尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
鹿部村海岸一圓	3 頃	4						

2. 夜間のことゝて詳に目撃せるものなきも漁師等の話を綜合するに午前3時頃よき凪なるに拘はらず 4 尺位の浪 3 回，引續き普通の波の如くに押寄せたるに過ぎざるものゝ如し．

3. 流失物等なし.

青森縣之部

下北郡

東通村　尻屋尋常小學校

地震後程なく東南方に大砲のやうな音がしたといふ人もありますが小職共は知りません. 又海岸へ最短約 10 分の距離がありますので海水の模様は不明何も被害はありません. 被害物のやうに思はるゝ漂着物は1つもありません.

猿ケ森尋常小學校

3 月 3 日の地震による津浪に關し調査方御依頼相受候處當所に於ては僅かに其の餘波として磯浪 14 間も陸に上りたる程度のものにて之も部落と海岸とは半里以上も隔て居る關係上數日後に發見したるものにして全然津浪あるを知らざりし狀態に有之候依て貴問に對して乍遺憾御答ひ致し兼候條不惡御了知被下度尚津浪前にも何等の變化異狀を認めず只地震直後雪崩れでもしたかと思はるゝ音響を1回聞きたるのみに有之候右御回答迄.

田代尋常小學校

當校通學區域內は 30 町も海岸から離れて居ますので何等被害がありません.

地震は 1時 30 分頃でしてそれから 10 分程してから遠雷程度の音響を聞いたのみです.

小田野澤尋常小學校

1. 地震は强かりしも津浪なし.
2. 翌朝平常より 1〜2 間海岸に浪の寄せたる形跡を認むる位に過ぎず.
3. 當部にて流失せし家屋, 船等なし. 他より流れ來れるものもなし.
4. (イ) 音　何等の音響なし.

　(ロ) 光

　(ハ) 井泉　津浪の前日井水少しく涸れたりと思はると古老の言なるも不明.

　　井は海岸近くの井.

　(ニ) 前兆

　(ホ) 其他

上北郡

六ケ所村　泊尋常高等小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
大字泊	2 0	3	3 50	12			1	4

2. 潮が滿ちて來るときのやうでしたが，1度寄せた波は再び下らずその上に又量を增すといふ有樣でした.

寄せて來る前は潮はずつと引いてゐました.

他の部落までに 3 里半もあります故當村とは異ると思ひます.

3 時 50 分の大波は大うねりをなし海岸近くは波頭が折れて來ました.

3. 流失したものはありませんでした.

4. (イ) 音 聞えません.

(ロ) 光 見えませんでした.

(ハ) 井泉 一切變化はありませんでした.

(ニ) 前兆 ありませんでした.

(ホ) 其他

出戸尋常小學校

1.

2. 當所は別段に何も思ひませんでした只隣村の三澤村に被害があつた位でしたから翌日被害の話を聞いた位で，尙新聞で他方面の被害を知るに至つたのである.

3. (イ) 音 a.

b.

c. 地震後 5 分程經ると地響して落雷の音がした.

d. 東南.

e. 强し.

(ロ) 光 見えず.

(ハ) 別に氣が付きませんでした.

(ニ) 前兆 なし.

(ホ) 其他 なし.

鷹架尋常小學校

1.

2.　當部落の津浪は至つて弱くして損害も殆ど無く，殊に眞夜中なりしを以て，人々は翌朝起き出でし後，少し强き暴れ海であつたと，小屋を見て思つたのみで，だれも模樣や浪の盛上る樣などを見たるものなし．

3.　當部落には流失物なし．

只海邊の納屋內に納めありし鰯粕に浸水せるものありたり，されど流失せるものなし．舟等は冬季なりしを以てシケを恐れて遙か岡の上に引上げて置きしを以て損害なし．

4.（イ）音　聞かず．

（ロ）光　見たるものなし．

（ハ）井泉　氣がつかなかつた．別段變化なかつたと，誰でも云ふ．

（ニ）前兆　氣がつかなかつた．

（ホ）其他　新聞で見て始めて，あ，それではあれが津浪なりしかと思つたのが，大部分の人にして，他にてさはぐので，自分の方も，大きく見た樣なものでありました．

三澤村　谷地頭尋常小學校

谷地頭は海岸より1里も離れ居るため津浪の模樣は全く不明なり只だ午前2時頃地震あり加ふるに2回の爆音を聞けり．

淋代尋常小學校

1.　津浪と知つたのが3時45分でしたが沖が暗くて何が何やら解りませんでした．飛出して見た時既に私の學校の東端から10間餘の所まで水が來て居ました．1回目も2回目も更に解りませんでした．最後の浪かと思つたのが4時10分頃に一段高く見えましたが明け方の東の曇ではつきりしませんでした．兎に角學校から浪打際まで平生395米位ありますが一帶の海となつて砂濱が見えなかつたのが事實です．

2.　私の部落では皆襲來の狀況は知つた者がありません．唯家の側まで浪が見えたので津浪だと叫んだ時は皆寢て居たと見えて自分が村中をおこしたやうなものでした．自分も右のやうな問に對して一々詳しくお答がつきません．

4.（イ）音　a.　高い所から疊の上に飛下りたやうな音がしました．

b.　15分位かと思ひます

c.　a の答を御覽下さい．

d.　不明．

e. 強さといつても餘念がなかつたので a の答によられたし.

(ロ) 光 a. 村の者が八戸の沖合に赤い火の光が見えたといひます.

b. 何かどつと燃え上つたやうだといひます.

c. 赤い火の光.

d. 探照燈のやうに.

e 八戸鮫岫の沖合.

f. 午前 4 時頃だといひます.

5. 井泉 少し不足になつた話はありましたが他には何も氣がつきません.

6. 前兆 あの大地震で老人達は津浪が來るかも知れないといつてゐたさうですが所謂前兆と思はれた様な事が前の音以外には何も認めまん.

7. 其他

百石町 二川目尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	米	時 分	米	時 分	米	回	回
二川目	前 2 57	4	3 25	7	3 50	8	3	2

2. 本校の通學區域は二川目1部落なればそれについてのみの調査なり.

暗夜の爲確實なることは知り難きも沖一帶は低き黒雲の張りなびきたる如く見ゆるは盛上りたる浪なるべし. その音もノンノンと聞ゆ.

砂洲に上りたる浪は殆ど崩れて白く光れば明白に襲來の様を見得たり. その音は秋雨の强く枯草に注げるが如くなりき.

3. 漂着地點は何れも部落内なれど略々元地點より南西に流れたり.

4. (イ) 音 a. 聞ゆ.

b. 津浪前約 30 分, 發震時直前.

c. 遠くにて大砲を放ちたるが如き音.

d. 南東.

e. 睡眠中の者驚き立ちし程なり.

(ロ) 光 a. 見ゆ.

b. 火事の如く見えしがすぐ消ゆ. 消ゆる時は西になびきて廣がりし如く思はる.

c. 電光に似て青白し.

d. 光りそのものばかりでなくその邊一帶を明るくする位の强さなりき.

e. 南々西の方位にて高からざる所.

f. 當村內にて 3 月 3 日午前 2 時 32〜33 分頃.

（ハ） 井泉　地震前後に井戶水の引きたるもの 2〜3 あり. 其の他の變化井戶には見受けられず, 井戶の位置は別紙略圖に示す. 津浪襲來前二川目小川の水 2〜3 寸引きたり.

（ニ） 前兆　3 日夜氣溫は夜半より急降下を示し星の輝き物凄き程の快晴を示す.

（ホ） 其他　2〜3 年前より津浪襲來の流言蜚語あり. 村民はこれを週期的のものなるが如く考ふ.

一川目尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
一川目	前 3時頃	15尺	3時30分	12尺	時　分	尺	1回	1回

2. （i） 津浪の來る前 30 分に大砲でも打つた樣にどんと音がすると共に地ひびきし障子硝子戶はがたがたと音をたてました.

（ii） 2 番波の前 20 分位の時も音もごくひくゝ, ひびきも小さう御座りましたが矢張どんと音がしました.

（iii） 地震最中には光が西, 南に 3〜4 回光が地面から上に向つて上りました.

（iv） 浪はくづれて ヂワヂワと來ました然し押浪も退浪も普通の浪より非常に速い樣に見受けました.

3. 本村には倒壞家屋ありません. 破壞 1, 浸水 5, 流失破損, 附屬屋 2〜3, 死體漂着 2.

4. （イ） 音　a. 津浪前約 30 分大砲の音のやうに 2 回ありました.

b.

c.

d. 南東.

e. 1 回は戶障子ががたがたする位, 2 回目は夫より非常に弱かつた.

（ロ） 光 a. 地震最中.

b. 眞一文字に地面より上に.

c. 電燈より少し赤味あつて.

d. 7〜8 間の長さに.

e. 南西に向つて.

f. 2 時半から 3 時迄の間.

（ハ） 井泉 常にはどんなに汲んでも汲切れぬ井戸も津浪 3 日前には 5 斗入桶で 8〜9 回汲みましたら濁りました.

（ニ） 前兆

（ホ） 其他

百石尋常高等小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
川口	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回 3	回 1

A. 浪の高さは（明かならず）10 尺以上はあつた.

B. 1〜3回（明かならず），浪と浪との間約 5〜6 分位であつた，

C. 第1回浪の襲來時刻（明かならず）午前 3 時頃.

D. 第3回浪と4回浪との間が相等時間があつた様に思はれる.

2. 川口部落小向仁助氏の意見談一節

波の音がハタと止んだ. はてなと思ひまして，又家を出て沖合を眺めて居りました，ところが南の沖合から汽車でも走つて來た様な音が北の方へ移りました，するとまもなく沖から藍黑色の山の様な大波がぐんぐんやつて來ました，そして川口の砂丘を越える時浪はくづれシヤアシヤアと物凄い音をたてゝ一帶が眞白くなりました.

川上へ押し流される船の速い事目に見えぬ位でした. 云々

3.

4. （イ） 音 a. 聞えた.

b. 音が聞えるや否や津浪がやつて來た.

c. 遠方から汽車でも走つて來た様であつた. 明治 29 年の津浪の時は大砲をうつた様であつた.

d. 南方沖合 音が北の方に移つた様に思はれた.

e. 大部强かつた.

（ロ） 光　a. 見えた. 電光に赤味を帶びた色だといふ人もある.

b. ピカピカと見えた. 潮光りと考へる.

c. 星の光の樣であつた.

d. ピカと光ると其附近はぼんやり明く見えた.

e. 沖合から.

f. 津浪が最初來た時. 見た場所は川口部落.

（ハ） 井泉　井戸水がかれた.

「井戸水の不足になつたのは 10 日も 20 日も以前からだ」との事である.

井戸の位置.

當地方殆ど全部の井戸が減水せるとのことである.

變化模樣明かでない.

（ニ） 前兆　(i). 鰮の大豐漁の年は 39 年前の津浪のあつた年, 本年は 29 年以來の大豐漁で老人は津浪があるから油斷がならぬといつて居つた.

(ii). 滿潮の時でも昨年の干潮位のものであつた.

(iii). 當地方に曾て獲れたことのない小鯛が昨年 9 月頃澤山とれた.

(iv). 小禽が非常に囀つた等いつてゐるものもある.

（ホ） 其他　3 月 2 日正午から午後 1 時迄の間だと思ふ川切替工事狀況見學に海岸に行つた. 兩 3 日以前から海水が 5〜6 尺も減じたと案內者はいつて居つた.（海深）案內者は海底の砂は風のため押寄せて淺くなつたのだと說明して居つた.

[津浪] 百石尋常高等小學校高等科　岩崎安太郎

3 月 3 日午前 2 時半頃, 私達は眞にぐつすり眠りについて, 夢を見つゝ寢てゐると, 地震がゆり始めました. 私は地震に目がさめて, そら大變だと言はんばかりにたんぜんをかぶつたまゝ, はだしで走つて大戸を開けました. 間もなく電燈が消えた. 兄さんは馬屋に行く途中でころんでゐる, 妹はもう家を逃げ出して庭の馬肥の上に上つてゐて私をよんでゐる. ビリビリ非常に强い. 私は何の氣なしに, 强いなあ, 長いなあと思ひ乍らブルブルふるへてゐた. やがて地震はやまつたがまだふるえてゐる. 寢

床に入つて眠らうと思つて足を踏みしめて床に上つて歩きながらもブルブルふるつてゐる，床に入つたがまだ心が落付かない，眠らうとしても眠られない，耳を澄して寝てゐると，地震がやんでから 40 分ばかりたつて，東南の方から「ドドン」「ドン」と2回大きな音がした．兄さんが私に津浪が來なければよいがなあと言つた．隣の家の方からガヤガヤ話してゐる音がしてくる附近がダンダンさわがしくなつたなあと思ひ乍ら耳を澄して聞いて居ると半鐘の音が響き渡つた．それと同時に津浪だ津浪だと言ふ聲が聞えた．そら大變だとばかりにはね起き，身支度をして家をとび出した，小高いところまで行くと大勢の人が集つてゐてもう 1 番波が來て引いたと言つていた．そして私にまだ知らないでゐる人があつてはならないからお前が叫べと言つたので私は大聲で叫んでゐるとお父さんが私に濱の製造小屋があぶない早く行つてカンダヤ，ムシロ，スダレ等を岡の方にくばれと言つたので返事をするとすぐに製造小屋に向つて一目さんに馳せつけた，途中で1度ころんでひざの皮をひつたくりまたかけつけた．見ると浪の跡が海から300米位の處に迄來てゐる．家の小屋まで屆いてゐる．小屋の中に入つてゐると岡の方から又來た――來た，來た，來た――早く逃げろ――と叫ぶ聲が聞えて來ましたのでさあ大變だ命を取られるものかと思ひ乍ら父さんと兄さんにまた來たさうだ逃げろと叫んだまゝ何も彼も忘れて一目さんにかけ上つた浪はひどいうなり聲をたてゝ私を追かけた，これは大變と夢中で走るもう浪は私の後2間程に近づいてゐる，やうやくの事で助かつた．小高いところに戻つて海の方を眺めると砂濱は一面に眞白だ，小屋のこわれる音がすごくビリビリと聞えてゐたが間もなく音が無くなつた，一同はたゞブルブルふるへて見てゐる．やがて2番浪もひけた今まで音がしてゐた綱堂（綱小屋）がもう何處へ行つたかあとかたもない，兄さんがもつて居た電燈をなげすてゝ走つたと云つて電燈をもつて居ない．父さんがため息をついたがまた小屋の方に行つた，兄さんも行つたので私も行つて見ると浪が400米も來てゐた．私はまた浪にこられては大變だと思つてすぐ岡の方へかけ上つた．はんしやうの音が絶みまなく聞えて來る．あつちでもこつちでも叫んだり泣いたり大さわぎをしてゐる．又沖の方がうなつてゐる．ノンノンノンノン何んとも言はれない程淋しい．人々は又來たと言つて叫べと言つたので私は大聲で叫んだ．又來た，來た，來た――のぶとくするなあ―早く逃げろ――と叫んだ，海の方を見ると青黒く土手のやうに見えるあれは波であらうと思つたから又前よりもつと大聲をはり上げて叫んだ，濱邊の小屋にはお父さんや兄さんが行つてゐるから特別に叫んだ．あたりのことは一切忘れて唯々叫ん

で居るとお父さんと兄さんがため息をつきながら驅上つて來たので少し聲を弱めて叫んだ，浪がノロノロとダンダン岸に近いて來た，今まで黒く見えた濱が白く一面雪のやうに見える，又ビリビリビリと音がして居ると思ふ間もなく水がひけたので行つて見ると私の家の製造小屋がこわれて製造道具がみんな流されてしまつてゐる．船が小屋の中に入つてゐる，雪に水がまじつて長靴でなければ歩かれない．もう東の方は明るくなつて來た私は綱堂の跡を見ようと思つて短靴をはいて行つて見ると雪が深くそれに水が含まれてゐるから靴に水が入る．ヤウヤウそこまで行つて見ると土臺ばかり殘つて綱堂はきれいに跡方も見えない．あたりにはごろが1本，くひが3本横たはつてゐた．寒さがきびしいので家へ歸らうと思つて走つたが3尺も積つてゐる水雪をこいだので甚だつめたい，やうやくたきびをしてゐる場所についた私もたき火にあたつて家に歸つた．云々

◆綴方の一節　本人は百石町大字二川目部落から通學して居る兒童です．その兒童の遭難實話と思召して下さい．

三戸郡

下長苗代村　下長苗代尋常小學校

本村は沿海村ではありますが民家は海から遠く離れて居り且つ夜間の出來事でもあり，津浪の狀態を目擊した者はありません．又前兆と認むべき何物も聞きませんでした．切角の御諮ねに對し何等御參考となるべき材料を差上る事の出來ませんことを遺憾に存じます．

八戸市

鮫尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
鮫町	3 30	6	4 頃	8	4 30	11	3	5
同深久保	3 30	8	4 頃	10	4 30	12	3	5

2.　鮫町の狀況

第1回目最初に潮を引くこと最干潮時より甚しく，襲來するときは盛り上るが如く
第2回目にも初は潮を引き，而して襲來する時は盛上るが如く且つうづ卷くが如し．
第3回目には潮を引くこと少く，而して襲來の模樣は浪頭を折り返して猛烈に押寄せたり．

深久保の狀況

鮫町と同様なり．

3.　鮫町　西へ流れたり．但し翌日西風のため太平洋を流れ去り行方知れず．

深久保　西北へ流れ後鮫町と同様．

4.　（イ）　音　a.　地響きするが如き重音を感ず．或は遠方より浪音を聞く．

b.　5 分位前に前者の響を感じたり．浪音は直前に聞く．

c.　前と同じ．

d.　北の方向より聞く．

e.　鈍重的に遠方より．

（ロ）　光　a.　或る人は空は明くなれるを見たりと．

b.　少しく明るく見たりと．

c.　赤く．

d.　青く光つたと言ふものもあり．

e.　北の方に．

f.　海岸で地震前に．

（ハ）　井泉　地震のため湧泉は濁れるもの數個所．但し前より涸れ又は濁れるを聞かず．

（ニ）　前兆　大漁續きであつた．（明治 29 年と同様）

（ホ）　其他

白濱尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
白濱	2時40分	8尺	3時30分	9尺	3時20分	10尺	4回	回

2.　押寄せる直前はパッタリと浪音絕へ靜かになつた（不思議に思はれる程）そしてモクモクと盛上る様に來て岸にドット打付け大きな轟音がした．各回とも同じ様に思はれた．

3.　白濱　流失船舶の漂着所不明．

たゞ流されたものは同部落の北方岬により上つた．

4.　（イ）　音　a.　なし

b.　なし

c. なし

d. なし

e. なし

（ロ） 光　a. なし

b. なし

c. なし

d. なし

e. なし

f. なし

（ハ） 井泉　津浪後井戸水の白く濁れるを發見せるものあり.

（ニ） 前兆　なし.

（ホ） 其他

岩手縣之部

九戸郡

種市村　平內尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
川尻	時 分 4 15	尺 5	時 分 4 55	尺 7	時 分 5 15	尺 11	回 4	回 5
平內	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃

2. 第1回目第2回目は未だ暗きため良くわからず而し第3回目以後のものは下からモクモクと盛上る樣に來た.

隣部も同じ樣なり，第3回以後の私共の見た時の來方は各回共同じ樣なり.

3. 川尻　當部落の流失物は幾部は其の場に漂着したるも大部分は漂着せず.

4. （イ） 音　a. 音が聞えた.

b. 約 35 分位前.

c. 雷鳴の様な音.

d. 東の方向から.

e. 遠方で大砲を發射した位の强さ.

（ロ） 光　a. 見えた.

b. 電光の様に.

c.

d.

e. 東の方向.

f. 川尻部落, 3 時 40 分.

（ハ） 井泉 なし.

（ニ） 前兆 なし.

（ホ） 其他 なし.

種市尋常高等小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	濱の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
川尻	3 10	12	3 40	15	3 50	20	3	2
横手	〃	10	〃	10	〃	15	3	2

2. 潮の滿ちて來る樣でなく下からモクモク盛上る樣に來た樣です.

浪は逆卷いて來ました.

4 回目以下は潮の滿ちて來る程度の强い樣な有樣.

3.

4. （イ） 音 a. 海岸人は聞かぬ, 5 里 7 里位山奥の村では大砲をうつたような音をきいたそうです.

b. 不明.

c. 大砲をうつた樣にドンドーン.

d.

e. 夜ねてゐても驚くほどの程度.

（ロ） 光 a. 見えた.

b.

c. 靑白かつたとのこと.

d.

e. 東南.

f. 種市村横手.

（ハ） 井泉 井戸水がひけて少くなつたそうです.

（ニ） 前兆　不明.

（ホ） 其他　津浪の夜は眞暗やみでわからなかつたが，色々起きてゐた人や其他見た人などからきいて大體を記したものです.

城內尋常小學校

當學區は海岸を去る2里北上山脈の麓にあり殊に地盤堅固にして差したる事なかりしも余程以前より河水の激減せるを見たり.

中野村　中野尋常高等小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
小子內	時 分 3 30	尺	時 分 3 40	尺	時 分 3 50	尺	回 6	回 無數
中野	〃		〃		〃			

備考　夜半なれば浪の高さを目擊せし者なし.

2. 夜半のことゝて當座の様子は不明なれど翌朝の小津浪の有様より推量するに襲來せんとするに先だち1度潮干たる如く浪引きて後下からモクモクと盛上る如くに襲來したる如し.

3. 當中野村の流失せるは磯舟全部，家屋は 1—2 軒の茅屋のみ．然して磯舟の全部は北方に流れ發見せるものなし.

家屋家財は當村海岸へは漂着せず隣村種市村（北方）海岸へ漂着せるならん.

4. （イ） 音　約 20 分前大砲の如き音 3 回程聞えたり.

（ロ） 光　約 20 分前青白い光線を見たるものあり．見た場所は小子內方面.

（ハ） 井泉　中野部落の井戸涸れ，濁りし所あり．其他方々の家にてかゝる現象を目擊せるものあり.

然して津浪の前後共かゝる現象ありたり.

（ニ） 前兆　稍迷信的なれど，海の貝（しうり，まりこ）など食せるに腹痛せし者多しと.

又鮑の陸上めがけて來たる珍現象を呈せり.

（ホ） 其他

夏井村　平山尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
牛崎	3 00	20	3 4	15	3 10	25	3	2

2. 潮の滿ちて來る樣にヂワヂワと押寄せ浪の前方はくづれて來た樣でしたが，大きな石は動かされて來たので下からも盛上りながら來た樣であります.
津浪の來方は同じ樣に來たさうでありすま.

3. 大部分同部落に漂着しました.

4. (イ) 音 a. 聞えました.
b. 25 分位前に聞えました.
c. 遠方からの自動車樣の音がしました.
d. 南方の沖合より聞えました.
e. 50 間乃至 100 間位離れた距離より自働車の音を聞く强さ.

(ロ) 光 a. 見えました.
b. 水平線上に探海燈を以て照らした樣に見えました.
c. 靑く見えました.
d. 普通の海上より高く一線に光りました.（波の押よせる時らしい）
e. 南より東に一線に.
f. 牛崎海岸　午前 3 時.

(ハ) 井泉　なし.

(ニ) 前兆　なし.

(ホ) 其他　なし.

夏井尋常高等小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
牛崎	3 0	20	3 4,5	16	3 8,9	25	3	2

2. 牛崎部落は同村平山小學校學區に付，平山小學校より精しき御報告を申し上ぐる筈であります.

3. 半崎不詳.

4. (イ) 音 a. 聞えました.

b. 5～6 分前.

c. 自動車のエンジンに似た音.

d. 南方沖.

e. 40～50 間距やつた所に聞える自動車の音位.

(ロ) 光 a. 見えた.

b. 水平線に沿ふて相當高く見えた.

c. 青色? 暗夜に浪が光る如き色.

d. 浪の色かも知れぬと地方民が云ふてゐる.

e. 沖の方一帶.

f. 半崎, 2 時半から 3 時過ぎまで.

(ハ) 井泉 別に著しい變化はなかつた樣です.

(ニ) 前兆 別に存じません.

(ホ) 其他 別にありません.

下閉伊郡

普代村 普代尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
普代部落	時 分 2 50	尺 15	時 分 3 0	尺 16	時 分 3 15	尺 12	回	回
太田名部部落	2 50	15	3 0	16	3 15	12		

2. ドツと水鐵砲の樣に打付けて見る間に一面に水泡となつた樣です.

凡 3 回位大きなものが來た樣です.

小浪は幾回も來た樣です.

3. 太田名部部落の流失物は大低北側の普代濱邊に打揚がる.

普代部落の流失物は大低北側の岸邊に打揚がる.

4. (イ) 音 a. 聞えました.

b. 1. 4 分程前 (確です) 2. 時間不明.

c. 1. 風の如き音, 2. 大砲の如き音.

d. いづれも東南方より.

e. いづれも弱く.

（ロ） 光 a. 見えました.

b. 一般に明るく.

c. 橙色.

d. 火事の時の如くボーツと.

e. 北東.

f. 地震後 10 分頃，場所黒い丸の位置.（報告普代村の項參照）

（ハ） 井泉　なし.

（ニ） 前兆　なし.

（ホ） 其他　なし.

小本村　中島尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第1回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	丈 尺	時 尺	丈 尺	時 分	丈 尺	回	回
小本村	3 30	1 3		1 5〜6		1 2〜3		

備考　夜明る迄數回順次に小さく 5 時頃にて全く止む.

2. 1 回目はヂワヂワと.

2 回目ドツと.

3 回目ヂリヂリと.

4 回目（1 丈以下）6〜7 尺同上.

5 回目たいへんおとなしくヂワヂワザワザワ.

3. 新聞紙上にくわしく報道した樣でした（岩手日報）.

4. （イ） 音 a. 30 分前に大きな音がし地震があつた.

b. 30 分位前に 1 分以上に渡る地震があつた.

c. 天地も振るはす樣な音があつた.

d. 岩手下閉伊郡小本村東南.

e. 普通地震の時の 3〜4 倍.

（ロ） 光 a. 見えたそうです.（人から聞いた）

b. ぼうと赤く而かもぼんやりと.

c. 赤く.

d. おぼろ月夜の樣に.

e. 東南.（南に近く）

f. 下閉伊郡小本村より西 2 里.

（ハ） 井泉　普通だと思つて居るけれど 1 ヶ月位前から井戸水は不足でした.

（ニ） 前兆　何もあつた様な氣はしなかつた.

（ホ） 其他

田老村　田老尋常高等小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	襲の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分 3 00	尺 20 内外	時 分 3 1〜2	尺 20 以下	時 分	尺	回 2	回 4〜5

最初小浪（地方にてヨダと稱する程度）あり 2 回目最大（20 尺位か）其後は次第に衰へて數回あり. 6 時頃にも小浪の襲來を見たり.

强大なるもの 2〜3 回其の浪間は凡そ 1 分位と思はる.

以上記する所兒童職員は勿論其の他多くの人々により調査したるも 1 人として判然たる答を與ふるものなく想像を加へて記したり.

本村は全滅の厄にあひ各人極度の恐怖に陷り人心動搖辛じて浸水せずに避難したる者もなきさけぶ者凍えんとするも重輕傷者等の中にあり加ふるに暗夜のこととて浪の高さ回數其の他能く知りたるものなし.

2. 20 尺内外の高さにて浪の上表面だけ白波をけたて，それより下方は只黑く見えて押してくる樣に見えたといふものが多數であります.

これがためですか風が起つて浪に先立つて家が倒れたといひます.

各回共同じ樣な來方なやうです.

3. 荒谷，田中　海岸と灣内は引水にとられ流されて出たものですが他は皆押流され破壞して積み重つた部落のみです. 乙部，靑砂里方面は大部分引水によつて海の方へ運ばれました. 舟は大平方面に大破損或は破片等いつてゐました.

4. （イ） 音　高臺部落のものは音をきいたともいひますが當部落にては只浪のよせて來る大きな音しかきゝません.

（ロ） 光　光を見たといふものはない樣です.

（ハ） 井泉　津浪前後ではありませんが冬期以來そんなに涸れたことのない井

戸や涌泉等が涸れたのでした津浪後は暖氣の加はつた關係もありませうが水が出てきました又涸れたためですか底に殘つてあつた水が濁つた所（小林の井戸）もありました.

（ニ） 前兆　何もあつたと思ひません.

（ホ） 其他

田老尋常高等小學校小田代分教場

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分 3 00	尺 不明	時 分 3 不明	尺 不明	時 分 3 不明	尺 10位	回	回

備考　田老村のつゞき. 津浪の押寄の順次とす
1. 大平
2. 小林
3. 町（部落の眞中）
4. 川向
5. 青砂里

2. (1) 水鐵砲の樣に 1 分間に 10 米位の早さにて波は崩れて丁度山上の林を暴風がサアーサアーと吹く樣な音響を立てゝ來襲せること.

(2) 未だ津浪の來ぬ前から非常なアフリ風にて部落の家屋は所々破壞し家屋の破片其他色々の物飛散甚しく人畜の慘傷氣絶する者其數を知らず.

(3) 以上の場合に直に大津浪襲來あり逃るに路なく，登るに嶮坂なる惡路，幾百人の人命見る間に波浪に淩る.

(4) 電燈は全く消え暗黑の夜と化し零下 15～16 度の寒氣夜明迄に凍傷にて慘死せる者夥し約 1000 餘人.

(5) 港灣の崎や岬の迂曲の關係か同じ灣内でも南西より侵されたること.
先づ以上記入の如く大平，小林，町（部落の中央）川向，青砂里(あをざり)の順序

(6) 3 日午前 2 時半大地震あり同 3 時直ちに津浪襲來あり.
「小生儀任地當分敎場は此度被害せる田老灣より 1 里餘西方山地に在り直接には關係なきも見聞の儘を實地御報告致し候に付御承知願上候」
本縣出版の岩手日報10 日分御郵送候間參考下され度候也.

3. どうも流失物の漂着は殆ど在りません.
割合に岸邊に漂着しません.
如何にも3日の日中は田老灣には家の屋根其他破損物灣內の 1/3 程浮んで居るを見たるも風波の爲に全く沖流となり其形跡も見せず.

陸上田老村は一夜の中に砂子の原と化せり．

最も警察署よりの流失物の届出を各町村に注意ありたるも些々たる物に過ぎず．

4.（イ）音　a. 更に聞えず．

b. 同．

c. 同．

d. 更に聞えず．

e. 同．

（ロ）光　a. 沖（太平洋）より丁度夜行の自動車前燈の光の如し．

b. 青くダンダンと岸に近づく．

c. 青々と．

d.

e. 沖の方向より岸邊に．

f. 沖の浪と同時に午前 3 時頃．

（ハ）井泉　津浪の當夜地震と同時に一時どつと海水引き潮となり海岸に面したる川水，井戸水も當夜涸れたる模様．

（ニ）前兆　昭和 7 年 9 月より 10 月頃まで三陸沿岸の岸邊に非常なる鮑打揚げられたり（病鮑）．漁民は「石灰さう」の爲ならんと．

（ホ）其他

崎山村　崎山尋常高等小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	浪來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
日出島	2 40	30	2 45	20	2 50	0	3	
中ノ濱	〃	20	〃 44	15	〃 48	10	3	
宿	〃	12	〃 46	20	〃 52	15	3	
女遊戸	〃	15	〃 44	10	〃 48	5	3	
大澤	〃	8	〃 43	12	〃 46	6	3	

2. 日出島，中ノ濱，女遊戸，大澤の各部落は下からモクモクと盛上る樣に來ました．

宿部落は逆卷いて來ました．

津浪は各部落とも各回共同じやうな來方でした.

3. 女遊戸・宿 のものは長濱へ,(崎山村大字宿の陸續き東方)

他の部落不詳.

4. (イ) 音 a. 聞えました.
b. 5分位前に.
c. のうのう.
d. 沖の方.
e. 野砲の發砲位.(不詳)

(ロ) 光 a. 見えました.
b. 疊1枚位の大いさ.
c. 赤.
d. ぱちぱちと.
e. 沖の方.
f. 場所女遊戸,津浪の3分位前.

(ハ) 井泉 津浪の數日前井戸水が涸れました.
井戸の位置は,報告崎山村の項參照.
津浪の際,川の水はすつかり涸れました.

(ニ) 前兆 鮑の陸に寄せられるもの多かつたこと. 近年にないいわしの大漁なりとの由.

(ホ) 其他.

宮古町 宮古尋常高等小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
宮古川口	時 分 3 11	尺 8	時 分 3 22	尺 12	時 分 3 35	尺 8	回 3	回
鍬ヶ崎	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	

備考 爾後小動搖を繰返して漸時沈靜せり.

2. 波浪の押寄せて來る有樣は下の方からモクモクと水が盛上つて來たと云はれて居ます.

3. 宮古川口→宮古川淺瀨.

鍬ケ崎→鍬ケ崎.

4. （イ） 音　不明.

（ロ） 光　不明.

（ハ） 井泉　津浪直前に町內一般の井戸は涸れた. 其後の變化はなき如し.

（ニ） 前兆　なし.

（ホ） 其他　なし.

津輕石村　赤前尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
乙堀內	時 分 3 5	尺 12	時 分 3 16	尺 15	時 分 3 29	尺 9	回 3	回 6
小堀內	3 6	12	3 17	15	3 30	9	3	6
釜澤	3 7	12	3 18	15	3 31	9	3	6
柳澤	3 8	13	3 19	16	3 32	10	3	6
油牛	3 9	14	3 20	17	3 33	12	3	6
眞下	3 9	14	3 20	17	3 33	12	3	6

2. 當夜は闇の夜で明かに知る事は出來ませんでしたが人々の話を綜合して，波は灣口より白く泡を立てゝ襲來しました. 沖に居た船はこれを感じないといひますから海底から盛上る樣に來た事と思ひます各部落とも 500 米位の山の麓の海岸の低地にありましたから各部落とも同じ模樣でありました波は各回とも同じ來方であります.

3. 柳澤→油牛，眞下，乙堀內.

船は海岸よりそれ續く田畑に押上げられ渚より 2 町も押上られしもの多し.

4. （イ） 音

（ロ） 光　a. 1 里餘隔てた灣口に當つて見えた.

b. 白く明るく見えた.

c. 白く仄かに青く.

d. 海面上だけに見えた.

e. 北方にある灣口に.

f. 學校の庭.（部落名眞下）3 時 50 分頃

（ハ） 井泉

（ニ） 前兆

（ホ） 其他

大澤村 大澤尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
大澤	3 0	20	3 10	22	3 20	10	2	1

2.

3.

4. （イ） 音 a. きこえた.

b. 7～8分前.

c. 遠くより自動車でも走つて來るやうな音.

d. 東南.

e.

（ロ） 光 a. 見えた.

b. c. d. } 流星の如し

e. 南東.

f. 小學校庭午前2時55分.

（ハ） 井泉 當村寺の境内にある井戸數日前より減水尺餘，少しく濁れり.

（ニ） 前兆

（ホ） 其他 あの強震にもかゝはらず鳥鳴かぬ.

織笠村 織笠村白石分教場

當分教場は海岸をさる1里餘の山中に有之報告事項無之候

船越村 船越尋常高等小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
船越	3 5	13	3 12	18	3 20	16	2	5
田ノ濱	3 5	19	3 12	24	3 20	20	3	4
大浦	3 10	10	3 15	14	3 20	12	4	3

2. 船越　潮の滿ちて來る樣にヂワヂワと來ました.

田ノ濱　モクモクと盛り上る樣に.

大浦　モクモクと盛り上る樣に.

一般に通ずる現象として，浪の家に當らない前に家の板垣等がはぢき飛ばされました. 小さな浪となるにしたがつて，普通の磯波の樣になりました.

3. 船越 ｝報告　船越村の項參照
田ノ濱 ｝

大浦　同

4. (イ) 音　a. 田ノ濱ではラツパの樣な音を聞いた. 船越　田ノ濱は浪の音.

b. 津浪より3分位前から.

c. 遠潮鳴りの樣に.（波の進行の音）

d. 南西の方向.

e.

(ロ) 光　a. 3區にてそれぞれ見た.

b. 船越，田ノ濱では横に，大浦では縱に長く.

c. 船越(青白く)，田ノ濱(うす赤く)，大浦(黄色).

d.

e. 船越 S 60° E，田ノ濱 N 70° W，大浦 N 35° E.

f. 船越，田ノ濱，大浦 いづれも津浪3分位前に.

(ハ) 井泉　船越，1ケ所　3日位前より，合せて5日にごつた.

田ノ濱，1ケ所　津浪後2日濁つた.

大浦，2ケ所

イ. 水量が津浪の來る時へつた.

ロ. 津浪後20日ばかりにごつた.

(ニ) 前兆　鰯が豐漁であつたこと.

(ホ) 其他

上閉伊郡

大槌町　大槌尋常高等小學校一ノ渡分教場

當部落は海岸を距る約6000米の山間にあり，御照介の該當欄に一々御答へすべき材料も御座いません. たゞ本分教場隣家なる藤原定助氏なる者彼の地震に依り「炭ガマ」

—木炭製造の一の崩壞して火災を出す恐れあるを慮り，炭「ガマ」を見屆けに驅付たる歸途に遭つた出來事を表に記入いたしました.

4. （イ） 音 a. 聞えました，地震後約 12–3 分.

b. 不明. 當部落は海岸より約6000米引上りの山間.

c. 雷鳴の如く，大山崩れの如き音.

d. 東北の間，稍北寄の方向.

e. 稍强き雷鳴程のもの.

（ロ） 光 a. 見えました.

b. 空一面明るくなりました.

c. 薄い青光.

d. 探照燈の如く東より西へ，續けざまに2回走りました.

e. 東より西へ走り，南寄りの空は特に光が强くありました.

f. 岩手縣上閉伊那郡大槌町大字小槌. 地震後約15分.

（ハ） 井泉

（ニ） 前兆

（ホ） 其他

鵜住居村 箱崎尋常高等小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
箱崎 桑濱 白濱 假宿	時 分 3 05 正確なる時計なし	米 4·3	約15	米 4·1 10	時 分 25	米 3·3	回 3	回 不明

2. 下からモクモクと盛上る様に.

各回共同様な來方.

箱崎部落浪高第2回は低きも力强かりしと見え，學校まで襲しは第2回の浪でした.

他部落は不明です.

桑ノ濱は第2回は高くて10米位あつたさうです 3 丈 2 尺といひます，同方面の兩石は4丈といひます.

3. (報告鵜住居村の項參照)

箱崎はどこにも行かないで海岸に.

桑ノ濱は對岸に右を廻つて流れ去る.

白濱部落同量ならん.

4. (イ) 音 a. 聞えた.

b. 約 10 分位.

c. 遠雷の如く.

d. 眞東より 15 度位南.

e.

(ロ) 光 a. 見た人も相當ある.

b. ぼうつと白く.

c. 山陰で探海燈を向けた様.

d. ?

e. 東南.

f. 學校附近 音のした少し前.

(ハ) 井泉 箱崎部落の井戸全部濁つて 3,4 日間呑まれなかつた.

津浪前は氣が付かない涸た様にも思はなかつた.

紫色に見えた等いふ子供もあつたが疑はしい.

(ニ) 前兆 ない.

(ホ) 其他 我々は津浪に經驗なきも只何だか普通の地震ではないと氣付いた併し津浪は來るとは思はなかつた, だがもしやと思はないわけでもなかつた.

白濱分教場

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
白濱	時 分	6尺以上	時 分	8尺以上	時 分	6尺以上	4回	
假宿							4	

時刻は不明です. 大槌を侵ふた浪よりは凡 10 分以上も早かつたと思ひます. 白濱部落の第2回の浪が過ぎてから大槌や安渡對岸の電燈の消へたのを見ましたと記憶致しますから.

2. 第1回の津浪　ドツと音響強く崩れたる模様なるも怒濤岩と激突する勢にはあらずと.

引き足早く，干潮線を干くこと10間プラスとも夜目に見えたり.

第2回目の津浪　第1回の引きて數分にて來り，潮の滿ちる樣にも似たり，下からモクモクと盛上る如くにも見えたり，一番大きく高く寄せて引く潮の早きこと，瀧瀬の如く騷然として引きたり.

第3回　第2回の規模の小なる形なり，第4回も同じく，以下益々其の水勢弱りて間斷なき平常の波へ復歸せり.

3. 大槌→白濱

安渡→白濱

室濱→白濱

死體(安渡より)49日にて白濱に漂着

4. (イ) 音

(ロ) 光　a. 見えた.

b. パツト南の山の端にひろく. スパークの如く何回も.

c. 青白く光度弱し.

d. スパークの様に何回も.

e. 南の山の端一面.

f. 白濱，第4回の津浪あたり.

(部落の人は波の光と云へり.)

(ハ) 井泉　白濱部落は水道なり. 前夜(2日午後6,7,8時頃)水道の水少し混濁せりとの話あれどつまびらかならず.

(ニ) 前兆　海水の色例年と異り馬の小便の如く變り，又混濁せりと. 干滿不規則にして，時ならぬ波あり，又津浪前日潮汐が尋常でなく，風がないのに浪荒れ，磯の採集も出來ず歸りたりと.

(ホ) 其他　前年(昭和7年)の磯草採集にはめのこ(こんぶ)例年に比して非常なる不作なり，めのこの不作は當地に於て饑飢の兆とせり.

地震には雉必ず鳴くとせらる. 津浪の地震には雉鳴かずと噂あり(これ38年前の地震もかくあつたとか老婆の話).

釜石町　釜石鑛山尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第1回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
釜石町	3時3分	1丈2尺	3時13分	1丈5尺	3時20分	1丈	4回	無數回

2. 第1回目の津浪より第2回目までは約10分，第2回目より第3回目の津浪までは約7分.

モクモクと盛上る樣に來ました（釜石灣の各部落）

各回共同じ樣な來方でした.

3. 釜石町字龍ノ澤及越路→泉田海岸へ.

4. （イ） 音 a. 津浪前に音を聞いてる.

b. 津浪前25分位.

c. 遠くにて大砲を打つ音.

d. 釜石の沖の方.

e. 町民の騷大にして其の音を聞かざるもの多く音の强さ不明.

（ロ） 光 a. 不明.

b. 不明.

c. 不明.

d. 不明.

e. 不明.

f. 不明.

（ハ） 井泉

（ニ） 前兆

（ホ） 津浪前日大槌灣口沖4.5哩附近に於て大きな潮の渦卷を見た船がある.

平田尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
下平田	3時5分	7尺	3時10分	12尺	3時15分	10尺	1回	2回

2. 部落民の語る所によれば津浪は想像外にて3回ともモクモクと盛上りて來れり

と云ふ．何しろ丑3つ時の事然も突然の出來事故判然たらざれども，何れの人もかく云ふ．

3. 石濱　隣接部落內の濱にて人家1軒もなし．38年前の津浪の際にもこの濱に澤山の漂着物ありしといふ．他は大部分當部落內陸地に破れたるまま置去き去られたる態なり．老婦人1名の死體は大向濱に上りたりと云ふ．

4. (イ) 音　a. 雷の如く，或は爆發物の作業中の音の如し．

b. 約5分位前と綜合して話しが出來る．

c. 盛上る波の音なら，强風の音の如く1,2分前より聞えたり．

d. 沖の彼方に，しかも次第に近寄りて．

e. 重複のきらひあれども强風の如く．高波の音とも云ひ得る．

(ロ) 光　a. 沖に見たるものあり．山に見たるもあり．一帶に見たる者もあり．

b. サーチライトの如く．稻妻の如く．たゞ明るく．

c. 靑茶色，靑色，何づれも判然たらず．

d.

e.

f. 不明．

(ハ) 井泉　後日になりて，正しく井戸水が涸れてゐた等語れり．晴勝の天氣に寒さが嚴しければ水は凍りて出でぬならん等とのみ考へ居たる態なり．井戸と云ふ井戸全部にて，どの井戸が特別に水涸れをした等の事は全然判らず．

(ニ) 前兆　後日に至りて或ひは語る．猫，ねづみ，等は2〜3日前から音も出さなかつたとか．

(ホ) 其他　昨年あたり釜石町大字釜須賀濱に大潮とか稱して小津浪に似たるものおしよせたる事等あり．最近海の波の定まらざる事は漁夫ならぬ者にも氣付ける事なりし．

氣仙郡

唐丹村　小白濱尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時　分	尺	時　分	尺	時　分	尺	回	回
花露邊	2　5?	15	1 後	20	1 後	12	2	2
本郷	3	25	1 後	35	1 後	25	3	1
小白濱	2　5?	20	1 後	30	1 後	25	3	1
片岸	2　5?	12	1 後	25	1 後	20	3	1
荒川	2　5?	15	1 後	25	1 後	12	2	2

2. 花露邊部落　大うね形に潮の滿ちる様.

本郷部落　上部が卷きくづれながら押寄せて陸上に來りて渦流せり.

小白濱部落　ヂワヂワと上部が水鐵砲の様に潮を吹き上げて來た.

片岸　小白濱と同じ.

荒川　大潮の押寄せる如くヂワヂワと來た.

大石部落　大潮の如く 1 丈 2〜3 尺浸水せるのみにして破壞力全くなし.

3. 花露邊→海岸附近に流出. 後は赤磯邊へ.

本郷→山手に押込まれ, 後は花露邊海岸へ.

小白濱→片岸へ流され後は寺の下に押込み, 灣内に大部分出る.

片岸→山手に押込まる.

荒川→山手に押込まる.

4. (イ) 音　a. 3 回音響聞ゆ. 普通の人は 1 回だけ聞く.

b. 7, 8 分前に大音響. 2 日の午後 9 時 40 分位に小音響 2 回.

c. 遠雷の如く, 大砲の如く, 石垣の崩れる如し.

d. 東南方.

e. 2 粁位の遠くで小銃の音の如し.

(ロ) 光　a. 見えたり.

b. 稻妻の如く.

c. 紅黄色青色.

d. 下部は縱の模様上部は横に模様を作りたり.

e. 東南方.

f. 音響より一寸早く.

(ハ) 井泉　小白濱部落の東部の井戸が 3,4 日前より水量減ず.

(ニ) 前兆　前夜小白濱灣口附近は海水移動甚しかりき. 本年は昨年末より近海は常には南流するのが北流してゐたること.

(ホ) 其他

越喜來村　崎濱尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
崎濱	3 15	20	3 20	23	3 27	18	3	不詳 6?

2. 潮の滿ちて來る樣にヂワヂワと來ました. それが結果から見れば水鐵砲の樣に打ちつけて來た樣に思はれます.

2 回 3 回も同樣かどうかははつきり解りません.

3.

4. (イ) 音　a. 聞えた.

b. 15 分位.

c. 底力のあるダイナマイトの樣な音.

d. 聞いた人がみな同一方向ではない.

e. ?

(ロ) 光　a. 見えた

b.
c.
d. } 沖一面に夕燒けの樣な光, 空の星までも赤く見えた.

e. 南東東.

f. 西端, 地震直後.

(ハ) 井泉　それに氣付いた人はなかつた.

(ニ) 前兆　なし.

(ホ) 其他　潮流の方向が一定しなかつた.

越喜來尋常高等小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
浦濱	2 58	約 10	2 59	約 20	3 00	約 17	3	6

2. 第1回目は潮の滿ちて來るやうにヂワヂワと來て，第2回目，第3回目は下からモクモクと盛上る樣に來ました．各部落とも同樣の來方です．

第1回目の津浪の來る前に甚しく潮が引きました．

3. 浦濱→浦濱　崎濱

泊→泊　崎濱

甫嶺→崎濱

崎濱→崎濱

（イ）音　a.　音が聞えた．

b.　5, 6 分位前．

c.　大砲を打つた如き音．

d.　沖の方に聞えた．

e.　强かつた．

（ロ）光　見たといふ者あれども詳細は知り得ず．

（ハ）井泉　a.　甫山領　龍昌寺內の井戶　渴水せり．

b.　泊　平田玉男の井戶　海嘯前 3 日より井水混濁．

c.　村社新山神社々務所の井戶　海嘯前 4～5 日より混濁渴水．

d.　浦濱　及川義雄の井戶　混濁渴水せり．

e.　浦濱　熊谷與左衞門の井戶　混濁渴水せり．

f.　崎濱　正源寺內の井戶混濁．

（ニ）前兆

（ホ）其他　昔から當地方では「津浪の地震にはキジが鳴かぬといつてゐますが，今回の津浪前の地震の場合にキジは鳴かず馬が嘶きました．

綾里村　砂子濱尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
綾里村							5	無數
砂小濱						30		
小石濱						40		

大と數へ得べき波浪の寄せ來りしは5回に候も最大は3回就中その3回目のが大なる次第に有之候．最高の浪の高さ等はその襲はれし痕跡に就き調べ尙且つ目擊者に據りての調査故大體あやまりなきものに御座候．

2.　洋上遠き所より岸に來る迄はモクモクと盛り上る如く襲ひ來り岸に到り家屋を上に浮かし押し上げ引き波は極めて強く總てを拉し去り了る是は兩部落とも同じ．

破壊せられたる建物等にして極めて高き河川の上に置き去りにせられたる物につきて調ぶるもその上頂部等の全く濡れざるもの多きに見るも尙この事實を徵し得べし．

3月3日午前2時31分强震に入り此の强震の時間を約7分間とし其後20分にして海嘯の襲來となる．

海嘯の襲來當時は微風だに無かりしに海灣內蕭颯として宛も空林を亘る大風の如き音しつゝ波濤の到れるは岸を傳へて嚙み來れるものか或は又波の捲き廻しつゝ洋上を渡れるものか定かならず但しその蕭颯むしろ淙々たる響きを聞きしは何人も皆一樣に同じとする所なり．

3.　砂子濱　大體其自らの部落に漂着．

小石濱　右同斷　但し何れも大部分は流亡して僅微の一部分のみ漂着．

4.　(イ)　音　大礮の如き音を聞く．明治29年6月15日午後8時のは殷雷の如かりし　約7〜8分前．釜石以東の洋上．

(ロ)　光　大礮の如き音したる時洋上に眞直なる光を見たるものありしといへど定かならず．

(ハ)　井泉

(ニ)　前兆

(ホ)　其他　今回の大海嘯の前日卽ち3月2日は終日鬱陶しく空氣淀み一種の重壓を感ずる如く頭痛を訴ふるもの著しく何となく不安の念ありしは事實なり．是は明治29年の海嘯前日も亦同樣の趣きなりし．

綾里尋常高等小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時　分	尺	時　分		時　分	尺	回	回
白濱	3 5	98	3 10	不明	3 40	30	3	5
港	3 10	40	3 20	〃	3 50	10	3	5

2. 生死の場合ですから確に之を眺めたる者なき筈です兎に角波に追ひ立てられ生命からがら避難した者の話によれば下からモクモクと盛り上る様に上部に白浪が立つている様に眺めたる事は何人も一致してゐる樣です．津浪は第1回目は小で第2回目は大なる様に話さるゝも第1回目は確かに大なりと信じます．家屋其他障害物を破壞のため余程の勢力をそがれたる爲第2回目は水勢が强大なる様に感じたるものと思はれます．隨つて第2回目は最も遠方まで水力おとろへずに進行せり．これを第2回目の勢力が大なりと誤りたるに非ざるか．

第3回目は時間も遅れ勢力も全く減退して大潮の時の如くヂワヂワと來ました．流失物はそのままにまに上つたり下つたりして翌日午前 10 時頃までは海面一體に材木破片でうづまつてゐました．

同一村内に漂着してあまり遠くに流れず．（報告綾里村の項參照）

4. （イ） 音　a. 午前 2 時半の大强震後 20 分程經て微音があつた．

b. 津浪の來る 10 分程前である．

c. 遠雷の響の樣にドドンと全くの微音で感じた人が少い．

d. 東方．

e. 底力があつたが弱．

（ロ） 光　光り物等見た人がない．

（ハ） 井泉　津浪襲來の直前に於て井戸の水が涸れたことに氣附いた者があるから或は一帶に涸れたかも知れない．

砂子濱と云ふ部落の涌泉がやはり直前に全く止り襲來後 10 分程にて再び湧出すること常の如し．

（ニ） 前兆　浮游魚群は津浪襲來數日前より全く其姿を隱したるは其の前兆と思意される．

（ホ） 其他

大船渡町　大船渡尋常高等小學校

1.

部落名	第１回目の津浪		第２回目の津浪		第３回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
下船渡	3 5	2〜5	3 10	5〜10	3 20	6	1	2
平	3 10	4	3 13	6	3 25	5	2	4
永井澤	3 13	4	3 15	5	3 30	2	3	4
笹崎	3 15	5	3 17	6	3 35	4	2	1
川原田中	3 17	3	3 20	6	3 40	2	1	2
欠ノ下	3 20	4	3 24	7	3 44	4	3	5
赤澤	3 21	6	3 25	8	3 45	4	2	3

2. 下船渡は灣口にある．下船渡の方から見たのには珊瑚島の島の方向に浪が見えたさうです．その時は非常に大きな波がモクモクと押し寄せてその浪の色は泥の様な眞黒な色の浪になつて押し寄せて來て，海岸に來て波が退けるまでの色は銀色に眞白くなつてはねかへつて行つたさうです．滿ちて來る時は退けた水が一度にモクモクと恐ろしい樣に滿ちて來たさうです．浪が打ちつけて來る時は自動車でも走る樣にガウガウと音を立てゝ，打ちつけて來たさうです．波が崩れたり逆卷いたりしないで下からモクモクと盛り上る樣に勢よく押し寄せて來ました．第2回目に來た浪が大損害を與へた樣です．川を逆上る海水もモクモクと盛り上る樣だつたといひます．

3. 下船渡　流失物は對岸赤崎村蛸浦に漂着したもの約7割．その他赤崎村小細浦に漂着す．

平　赤崎村蛸浦尾崎神社下の邊に漂着す．

欠ノ下　赤崎村字永濱に漂着す．

赤澤　赤澤部落内に漂着物が有つた．

永井澤　赤崎村字清水に漂着す．

4. （イ） 音
 a. 高い音が聞えました．
 b. 10 分位前に聞えました．
 c. ドーンと大砲でも擊つた樣な音でした，
 d. 釜石沖の方向にきこえた．
 e. 强音で有つた．

（ロ） 光
 a. 津浪と一緒に見えた．
 b. 水の上つたのと一緒に銀色に光つて上下動しながら來た．

c. 銀色と黑色のまじり.

d.

e. 水の上つて來た部分が光つて見えたさうだ.

f. 濱邊より丘に約 40 米高さ 7 米位の所で午前 3 時頃.

（ハ） 井泉　永井澤部落に 2 ヶ所あり.

潮の滿ちてゐても井戸水が干つてポンプをついても水が出て來なかつたと，井戸水が濁つた.

欠の下部落では「茶屋」といふ家の井戸が濁つて水も減つたと.

平部落には數日前後に亘つて井戸水が干たり增したりした井戸が數ヶ所あつた.

井戸の大半が濁つたらしい（町内の）

山に近い邊は濁らない.

（ニ） 前兆　前年度より海潮及海壓等が平年と異つてゐた. 海藻等や海岸の貝類等が死んだりした. 水の溫度や潮流の平年の流れの經路と異つてゐた.

不期節的不規則的に魚等がとれたりした.（大漁的に）

（ホ） 其他　地震後約 30 分位にして津浪が來た. 普通の波の來方とは違ふ樣です.

小友村　小友尋常高等小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時　分	尺	時　分	尺	時　分	尺	回	回
只　出	15	10	5	13	5	13	3	數回
獺　澤	25	10	5	20	3	15	3	4～5
矢之浦	20	7	6～7	15	3～4	8	3	4
兩　替	40	7	15	7·5	12～13	7·3	3	4
三日市	20～30	7	14～15	8	14～15	8	3	4

第1回浪の時間はドンと音がしてからのです. 第2回浪第3回はその直前の浪との時間差です.

地震で時計の針の止つたのは2時半でした. 地震がやんでから，音の聞えたのは 20 分とも言ひ 30 分とも言ひます. 各部落で聞いたまゝを記入致しまし

た，時間に違ひあることは御承知お願ひ致します．5〜10 分の處は確實の時間が不明なのでやむを得ません悪しからず．

2. 只出部落は浪は崩れて押し寄せて來ました．他の部落はヂワヂワと音を立てゝ來た樣です．

3. 只出　只出部落の裏泉田に打ち寄せられました．

獺澤・矢ノ浦　一部はそのまゝ打ち上げられ他の一部は引浪に沖に流出しました．

兩替・三日市　多くは裏の田畑に流れ出しました．

4. （イ）音　a. 聞えました．

b. 10 分位前．

c. ドンといふ音でした何だか「ハツパ」の樣な音でした．

d. よくわかりませんが東南の方向太平洋の方でした．

e. ハツパの强さでした．

4. （ロ）光

（ハ）井泉　有りません．

（ニ）前兆　有りません．

（ホ）其他　何事も氣がつきませんでした．

米崎村　米崎尋常高等小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
沼田	3 0	約 10	3 15	約 8	3 20	約 6	3	約 6
脇ノ澤	3 0	〃 5	3 15	〃 5	3 20	〃 4	3	〃 6位
勝木田	3 10	〃 15	3 25	〃 10	3 35	〃 8	3	〃 8位

2. 勝木田に押寄せし津浪：各回皆同じ樣にモクモクと盛り上る樣に來ました．沼田，脇ノ澤方面の波は目撃せし者なし．

3. 沼田部落　沼田部落の海岸線は家屋の在る處より高く爲に所謂引浪無く（中央），唯々濱田川の注ぐ沼の方面と古川跡の川原崎の方面に（押寄せし浪は）分れ前者は沼を通り氣仙川（西方に在り）に入りそれから海に入る．故に其の途中に流失物が有り，後者は川原崎に行く途中に有る狀態なり（報告米崎

村の項參照).

勝木田部落　此の部落の流失物は山手の方に打上げられそのまゝとなり居る狀態なり.

脇ノ澤部落　此の部落は浸水家屋のみにて流失物なき狀態なり.

4.（イ）音　a. 聞えた.

b. 3 分位前.

c. ゴーと聞ゆ.

d. 沖の方より聞ゆ.

e. 高く.（終始同じ様に聞く）

（ロ）光

（ハ）井泉　井戸は異狀を認めず.

（ニ）前兆　なし.

（ホ）其他.

高田町　高田尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
高田松原	3時15分	10尺	3時22分	16尺	3時37分	7尺	6回	數多回

2. ジワジワとよせて來ました.

トタン屋根に小石の數多當る如き音がして押よせて來ました.

各回とも同様.

3. 松原沼→松原背面より氣仙町寄の方面.

4.（イ）音　a. きこえました.

b. 約 15 分.

c. 自動車のエンジンのひびきの大なる如き音.

d. 海の方向.

e. 不明.

（ロ）光

（ハ）井泉　當校にては實見者なし.

（ニ）前兆　前日野球試合を豫定しありしも當校職員全部眠氣を催し身體倦怠

を覺え中止せり. 然れども津浪を豫想せるものにあらず.

（ホ） 其他

宮城縣之部

本吉郡

大島村　大島尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時　分	尺	時　分	尺	時　分	尺	回	回
廻　館	3	25	3　3	25	3 15	15	3	數十
長　崎	3	30	3　3	30	3 15	20	3	〃〃
浦ノ濱	3 30	3	3 50	5	4	2	3	〃〃

2. 浪の押寄方は本島の東側と西側とは稍其の模様を異にしてゐます.

東側（太平洋側） 一旦海水がヅーッと沖の方まで引いて間もなくドツト逆巻いて打付けて來ました. 浪は 2 回目, 3 回目と回を經るに隨つてゆるやかになつて押寄せてきました.

西側（氣仙沼灣） 灣の入口ではかなり大きな波が入つて來ましたが次第に浪の高さが低くなつて潮の滿ちて來る様に一然し勢强くゴーゴーと云ふ異様な音を立てゝ一押寄せました.

3. 沖の方へ引かれました.

4. （イ） 音 a. 聞えました.
b. 20 分位前.
c. 大砲のやうな音（ドーン）
d. 北東の沖.
e. 强.

（ロ） 光 a. 見えました.
b. 色々.
c. 靑光り.
d. 色々.
e. 音の方向.
f. 音と同時刻.

（ニ） 井泉　井戸水の濁つた所がありました.
本島の中央より見て東北の位置並に南方.
變化は雨上りの水のやうでした.

（ホ） 前兆　津浪の 2, 3 日前. 毎晩7, 8 時頃遠くで大砲をうつた様な音がしました然し附近に鐵道工事石灰岩爆破等の工事があつたので津浪の前兆とは思ひませんでした.

（ヘ） 其他　津浪のあつた翌朝の海は實に靜かで油を流したやうで物恐ろしい程でした.

鹿折村　鹿折尋常小學校浦島分教場

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
鶴ケ浦	2 40	10	3	12〜13	3 20	7〜8	3	十數
梶ケ浦	2 40	7〜8	3	10	3 20	8〜9	3	〃 〃
小々汐	2 50	7〜8	3 10	10	3 30	8	3	〃 〃
大浦	2 50	6	3 10	9	3 30	7	3	〃 〃

2. 大地震後南方遠く何か音がした時, 海岸に出て見たら, 今まで岸に一杯潮が寄せてゐたのが, ずつと遠くまで潮が干つてゐたので津浪が來るのぢやないかとの豫感を持つた人あり. 最初はどつと押寄て來たが, 2 回目からは, 波が逆巻き, 崩れ乍ら盛上る様に押して來た. これは各部落共大體同様なり.

只鶴ケ浦は灣が深く入込んでゐるので, 先の津浪がまだ引かぬうちに, 後からまた津浪が押してくるので, 灣内は他の部落よりも比較的水準が高かつた. それで, その灣奥にある家が 1 軒流失, 家族 4 名死亡した.

4. （イ） 音　a. 遠くに當つて淋しい物凄い音がきこえた.
b. 約 20 分.
c. 何か爆破した如き音.
d. 南の方.
e. 底にこもつた音で, 強く, 遠くにきこえた.

（ロ） 光　a. 見えた.
b. 青く, 明るく.
c. 青し.

d. マグネシュームを燃やした時の樣だつた.

e. 南方

f. 部落の海岸，音の起ると同時位.

氣仙沼町 氣仙沼中學校

生徒の回答を集めた由である（2 人の答案を集めた爲互に重複してゐる處がある）.

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
名足	3	20						
尾崎	3	4	3 10	4.5	3 25	5	4	7
大谷	3	15	3 10	17	不明	二回より減少	3	多數
大島	3	8	3 10	9	3 25	同上	3	同上
唐桑村只越	3	15	3 03	20	3 06	12		
同村小鯖	2 50	16	2 53	20	2 56	13		
大谷村平磯字前濱	3 05		3 08		3 12			
唐桑村字宿	2 40	8	3 00	5	4 00	4		
松岩村尾崎	3 30	2	3 40	3·5	3 50	2·5		
唐桑村東舞根	3 30	7	4 00	8	4 10	5		
大島村字崎濱	2 30	20	2 33	30	2 36	15		

2. 大谷村大谷　浪の主力は 2 番目であつた. 津浪の來る直前に潮が 3 回とも澤山引いた. 夫は急にザアザアと川鳴の樣に音をたてゝ引いた.

唐桑村只越　津浪の押寄せる前，滿潮より 2 丈 5 尺も水がへり. 400 米も引いた. 引くときはザワザワと音を立てゝ引いて行つた. 5 分位經つと凄じい音と共に下からモクモクと盛上る樣に來た. 引くときはガラガラと金棒を引ずり廻はす樣に各回共同じ樣であつた.

唐桑村小鯖　第 1 回では家は緩んだだけで流れず. 第 2 回で流動す.

同　鮪立　第 1 回目は潮の充ちる樣にジワジワと來た. 第 2 回目は强く襲來した. 第 3 回目は幾らか先きより弱く來た.

松岩村尾崎　白く盛上つて堤防の樣な形をして押寄せて來た. 押寄せて來る前に潮が引いた，各回とも高低はあれ共同じ樣子で押寄せた.

大島，小田濱　潮の滿ちてくる樣にヂワヂワとしかも下からモクモクと盛上る樣に堤防形をなして來た.

唐桑村宿　最初急激な磯干となり間もなく堤防形をなして押寄す. 其の波が入

江の奥深く進むに從ひ浪高大となる.

大谷　上と同様.

津浪來襲直前普通干潮の數倍も干潮せりと見ゆる內に大浪となり押寄せ來る. 海水は次第にモクモクと盛上る様に增水して陸地へ上りたり, 2回3回目も同様なり.

大谷村前濱の狀況　去る明治 29 年の時の浪は押浪も引浪も實に强かりしも今回のは押浪强きも之に比して引浪は幾分弱し但し之は浸水田畑等の土の流れ様を以て推測せるなり.

唐桑村字宿

1. 潮の滿ちて來る様にジワジワと來た. 2. 浪は崩れて來た. 3. 各回共に同じ様な來方.

唐桑村東舞根

一時滿潮より 10 分以上も水が引いて海底はブジブジと言ふ音が聞えてゐる內に（約 30 分位）海水は少し逆卷いて下からジワジワと音を立てモクモクと盛上つて來た. 各回共同様な來方.

大島村崎濱　潮が急に常に引けるよりも 3 倍以上も大きく引けて 20分位間があり沖の方からゴーゴーとなり乍ら浪が押寄せ海岸に來るとジワジワと下から盛上る様に來た.

3. 馬場→東方沖へ

階上→松岩へ

唐桑村只越　流失した家屋, 船, 家財等は風のため皆沖合に流れて漂着場所不明. 當部落に漂着物なし.

大谷村前濱　引浪弱きためと當夜は南の微風ありたるため流失物は沖合を流れず日出迄には大概岸に漂着せり. 漂着物は何れも幾分北の方に漂着せり. 同部落內に漂着せり.

大島村崎濱　同部落內に漂着.

4. （イ） 音　a. ドーンと爆發の如き音聞ゆ(襲來の 30 分位前にて地震より 5 分位後)

b. 津浪より 30 分前と云ふもの, 6〜7 分前と云ふもの.

c. ドーンと爆發の如き音, 山の方でも聞えた(多分反響音？)

d. 南東沖合の方向，東微北.

e. 大砲の音を遠くきゝしが如し.

a. 聞えた(大谷村前濱)，聞えた(唐桑村字宿).

b. 1〜2分前(大谷村前濱)，20分前(唐桑村宿)，15分前(大島村)

c. ゴーゴーと大風の來るときの様に(大谷村前濱)，爆音(唐桑宿)

d. 南沖に(大谷村前濱)，西南方(唐桑村宿)

e. 强大(唐桑村宿)

(ロ) 光 a. 見えた.

b. 浪の上にかたまつて來た.

c. 青光.

d. ぎらぎらと押しよす.

e. 津浪と共に南東より.

f. 唐桑の石濱，大谷海岸，午前 3 時頃.

a. 見えぬ(大谷村前濱)，見えた(唐桑宿)，當時釜石沖にて漁中の勢進丸實見せりと(光につきて). 渦狀青光(唐桑宿)

b.

c.

d.

e. 沖の方(唐桑宿). 沖の北方石濱部落，午前 2 時 30 分(唐桑宿)

f.

(ハ) 井泉 井戸水涸れた‥‥大谷 津浪後 1 週間位續いた.

井戸水濁つた‥‥尾崎 津浪前.

井戸水が灰色に濁つた‥‥鹿折 津浪前 1 週間.

津浪後 3〜4 日すぎて井水減少して濁つた淡白色に，水の濁りと減少は同時である‥‥大谷村大谷. 地震後卽ち津浪襲來前(海水が引く前)海面鏡の如くおだやかなりき.

氣付かず(大谷村前濱)，氣付かず(唐桑の宿).

井水涸れた‥‥2 日前より 3 日間(唐桑村崎濱水尻澤).

津浪の 3, 4 日前より海水濁れりと漁師の言(唐桑村只越).

（ニ）　前兆　津浪來る直前に速力大に極端に海水退く各部落一般に然り.

前日午後1時頃南西沖にて雷聲1回聞ゆ，當時の空模樣は風なくどんよりと曇りいや昧を帶ぶ，雷聲は底鳴の樣に聞えたり.（大村谷前濱）

2〜3日前より潮が惡く所々に渦卷が起つた.（唐桑村崎濱）

（ホ）　其他　津浪後鮑が多數打上げられた…歌津名足.

津浪後アサリが多く腐敗してゐた…大谷.

津浪前鰯の大漁，津浪後2ヶ月後烏賊が例年來らざる灣内に多數押寄せたり.

空は一帶にどんよりと曇り無風鬱々せる日に1つ雷聲の時は必ず天變あること多しと聞く. 津浪後 2〜3 日間は潮の干滿に不拘小さな津浪と思はれる樣なのが4〜5回あつた.津浪の來る前の地震で外へ出たとき空が氣味惡い程澄んで星が異樣に輝き（靑白色）たり.

氣仙沼町九條尋常小學校九條分敎場

氣仙沼町は，氣仙沼灣中なる大嶋(大嶋村として1村をなす)が自然の一大防波堤をなし，地形上に惠まれた地理的環境にある爲過般の津浪にはその慘害をまぬがれることを得た. ことに九條(地名)は氣仙沼町の郊外高台にある爲津浪襲來は3月3日の强震後數時間の後に至つて知れる者多く(町内にても然り)，爲に津浪襲來當時の模樣を審にする者なし. 唯强震後15分から20分位にしてドンと大きな音を2度までも耳にせるものは多い. 又音の直後に東方に赤紅白のヒラメキを認めたものは(大谷村)ある.

階上村　階上尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	米	時 分	米	時 分	米	回	回
和城前	2 30	8	2 40	5	3 10	3	3	8
波路上濱	2 32	5	2 42	4	3 13	2	〃	〃
長磯濱	同	5	同	4	3 15	2	〃	〃
長知濱	2 33	4	2 45	3	3 16	2	〃	〃
明戸濱	2 30	7	2 40	5	3 11	3	〃	〃

2.　1. 潮の滿ちて來る樣ヂワヂワと來ました然し早さは急でした.

2. モクモクと盛上る樣に來ました.

3. 第1回目は折つて來たとも思はれますが，第2回目以後はモクモクと同じ樣でした.

3. 大谷村大谷海岸よりの流失物は本村和城前濱に皆漂着しました.
本村のは本村同部落の畑に打上げられただけです.
浪跡を見ると大谷の海岸から廻つて來たやうでした.

4. (イ) 音 a. ゴーツと沖の方から物凄い音がしました.
b. 20分位前と思ひます.
c. 波の押寄せる音はドンドンと地響をして15分位續きました.
d. 本村のSEの沖合でした.
e. 室の中で大太鼓をうつのを10町位の所で聞くやうでした.

(ロ) 光 a. 1回目の浪が岸を打つてはね上る時浪は光つて明かでした.
b. 光るといふよりも明るくと云いたいです.
c. 大てい海の水の微生物夜光蟲だと思ひます.
d. うす白いと申しませうか.
e. 浪を打つた海岸全體です.
f. 波路上地福寺前より明戸濱を一目に見ました.

(ハ) 井泉 丁度私は其晩夜警番で巡回中でしたから，そんなことは聽きませんでした，注意しない爲でせうか.

(ニ) 前兆
強震のあつた時約30分前明治29年の津浪の罹災生存者は何れも豫言しました.
昨年當りより小地震が多い様な氣もしました.

(ホ) 其他 明戸濱は明治29年に全部落80戸を流失した所で只今は耕地として全部上方に移轉しました. 其處は此度の浪の高さは7〜8米も低いと思はれます.

御嶽村 馬籠尋常小學校

當學區は海岸を離る2里餘の地點にあり然も北上山脈中の盆地をなす故津浪の被害なく從つて御下問に對し明確なる回答をなす能はず.

歌津村　伊里前尋常小學校港分教場

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時　分	尺	時　分	尺	時　分	尺	回	回
港濱	2 58頃	15内外	3 0頃	16内外				
田ノ浦	〃	〃	〃	〃				
石濱	〃	〃	〃	〃				
名足	〃	〃	〃	〃				
馬場	〃	〃	〃	〃				
泊濱	〃	10	〃	10				
伊里前	3 頃	10	3 5頃	13				

（港部落以外は確實なることは申上げられません).

2. 1. 下の方からモクモクと盛上るやうに來ました，そして近海底の砂を多數に運んで浸水區域には多いところ1尺少いところで 2〜3 寸平均に砂を置き去りました.

2. 各部落とも殆んど同じ様な様子ですが東北に口を有する灣と南口とでは又異り東北方から押寄せて來たこと明かです. 同日早朝のラヂオでは震源地は金華山東南とありましたが其時に於ても中央氣象臺發表は誤りであることを何人も口を揃へて云ひました.

3. 同夜は丁度小雪3センチ位ありましたが押寄せて來る波が雪の消えるのでよく解りましたセキ止めてゐた水が水量の增した爲め1度に止めがくずれて流れて來るやうに壓力の加つた水がモクモクと流れて來るやうでした.

4. 各部落とも同じ様子です.

3. 各部落とも第2回の大浪により陸の浪の打上つた山手に山積されました. そして引波でさらつたもの丈け沖に流されました.

4. （イ） 音　a. 山手の方には良く聞えたそうです. 私は聞きません.

b. 約20分位前.

c. 遠くで大砲でも打つたやうな音とのこと.

d. 當地から東北方.

e. 先きの音は强く後のは弱かつたとのこと.

（ロ） 光　a. 見た人もあるとのこと.

b. 震源地の方向の空がサツと青白くなつた.

c. 青白い色.

d.

e. 東北方.

f. 高臺の人は見たと,2時40分前後らしい.

(ニ) 前兆 地震がある3時間ばかり前に鼠が室に入つて來. それは爐の灰に穴をつくりペロリと出て室を驅け廻つた. 洋室に爐がある室で未だ入つて來たことがなかつた.

浪の襲來する 5〜6 分前に潮がズツと引けたので不思議に思ひさわぎ出した.

志津川町 志津川尋常小學校荒砥分教場

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
荒砥	時 分 3 02	尺 10	時 分 3 26	尺 12	時 分 4 05	尺 8	回 3	回 5
平磯	3 04	7	3 28	8	4 06	7	3	5

2. 最初に潮が滿ちて來る時の様に小浪がヂワヂワと來, それより約1間位後方に高さ7〜8尺位の大波が小波に乘つて滑べる様に來ました.

各部落, 各回共同様に來ました.

3. 當學區內に流失家屋 1 戸もありません.

4. (イ) 音 a. 聞えた.

b. 約35〜36分位前.

c. ゴーゴーと言ふ音.

d. 南々東沖の方向.

e. 餘り强いとは言はれない.

(ロ) 光 a. 見えた.

b. 青光.

c. 青色.

d.

e. 南南東沖の方向.

f. 志津川町平磯海岸. 午前 2 時 50 分頃.

(ハ) 井泉 志津川町字荒砥小字權現海岸にある井戸に於ける水量は少量だけ涸れたと言ふて居ります.

桃生郡

十五濱村　船越尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
船越	時 分 3 30	尺 8位	時 分 3 35	尺 12	時 分 3 40	尺 20位	回 3	回 10數回
荒屋敷	3 40	29					1	10數回

荒屋敷部落は28戸中5戸を殘し23戸は塵一片も殘さず流失し死者 60 名を出した. 部落民は誰に聞きても津浪が何回襲來せるか不明. 熟睡中に只1度で宛も山崩にあつたやうに突然家屋が破壊倒壊され其の家屋と共に人體がゴツチヤになつて流されたらしい.

2. 汀より 10 間の地所に住む實際目擊せる者の實話其の儘を下に記す（船越部落武內榮左衛門(48歲)の實話).

午前3時の强震に起床し焼火をして就褥せずに居りしに戶外にて誰かの聲にて津浪だといふ 2〜3 人の聲を聞きし爲戶外に出で汀に立ちて沖の方を見た. 然るに暗夜なりしも音もなく沖の方にある島(小島)を見れば平素より海面が非常に高く見えたあの黑く高く見えるのが何だらうかと考へてる中（記者の推定は 1 分間か 30 秒位の時間)に自分の立てる汀の水が沖に向つてガラガラと引いた(ガラガラは礫砂の音)其の引方が生れて見たことの無い程沖に引いて行つた汀の小舟が引かれて行き其の高さが汀の家屋の屋根よりも高い位に沖の方に見えたので之は津浪だと感じ飛ぶが如くに家內に入り家族を起した時は既に浪が戶を破り屋內に入り家族が膝切り水に入りて逃げた裏山に登つたらガラガラと家屋が壊れて沖に引かれ行く音が實に凄い有樣であつた其後約 5〜6 分置き位に右の樣なすさまじい音がした.

3. 荒屋敷の物　大須海岸より金華山方面の沖合.

船越の物　何處へも行かず灣內に居止つた.

4. (イ) 音　午前3時の地震後約 10 分, ザアーと云ふ風の吹く樣な音が聞えた. 其後約 10 分又前同樣音が聞えた. 其後津浪の襲來より 5〜6 分前大砲の音の樣なのが唯1度ドツと聞えた. 其の方向は東北の方.

(ロ) 光　光を見た者なし.

（ハ）井泉　以上の様なことなし.

（ニ）前兆　なし

船越尋常小學校本須分教場

當部落にては地震後再び寢につき津浪襲來後 30〜40 分後に津浪のありたるを知れる有様にて調査事項に關しては記入致し兼ねます.

但し大須にて小舟數艘流失せるも他部落よりの漂着物無し.

羽坂尋常小學校

1.

部落名	第１回目の津浪		第２回目の津浪		第３回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
十五濱羽坂	3時30分	13尺	3時37分	13尺	3時45分	12尺	3回	3回

2. 津浪が押寄せて來る前に潮がずつと引いてそれからモクモクと盛上る様に來ました.

岩の附近は渦を卷いて丁度繪本にある鳴戸海峽の潮の様でありました.

斯様にして幾回も滿ちたり干ひたりして浪が寄せなくなつても岩の近くは渦卷をして居ました.

3. 羽坂にて船が岸から離れて灣の中流から沖の方に漂ふて居りました.

4. （イ）音　a. 地震後大砲の様な音がしました.

b. 津浪より約15分位前でした.

c. 大砲の様な音でした.

d. 南方の沖合でした.

e. 野砲の空砲位でした.

（ニ）前兆　空模様が常と變つてどんよりし日入，月入が至つてぼんやりして居ました又海水の流が南の沖に非常に早くありました.

赤井村　赤井尋常小學校南赤井分教場

4. （イ）音　a. 大砲の如き音を聞きたり.

d. 東方.

e. 普通演習の時より小なる大砲の音位.

（ハ）井泉　上記の如き變化を認めず.

鷹來村　鷹來尋常小學校.

當地は1部落海岸に面して居候へども過般の地震に依る津浪の地とは全く正反對の地勢に相成候付何等の支障も無之候

唯 30 分餘前に大爆音致しそれより强震ありしのみにて海岸方面は全く平常と大差無之候間右御報告に替へ申上候

牡鹿郡

女川町　尾浦尋常高等小學校御前分教場

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
御前濱	3時5分	6分	3時20分	7尺	3時35分	5尺	3回	20回
指ヶ濱	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃

2. 3時頃40米も潮が退いた. すると潮の滿ちて來る樣にヂワヂワと津浪が來た. 其の後15分位の間隔で3回來た.

3. 御前濱　女川町出島.

指ケ濱　　同

4. (ハ) 井泉　津浪の1週間も前から井戸水が濁り井戸水は半分位に減少した.

(ニ) 前兆　附近一帶は鰯の豐漁なりしと, 井戸水の減じたことである.

江島尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	2時50分	20尺	3時10分	10尺	3時30分	5尺	回	回

備考　津浪の回數は3回或は4回と言ふ人あり.

2. 潮の滿つるが如くヂワヂワと來る. 倘滿潮と異なる所を擧げればそのヂワヂワと來る中に畠のウネの如き小さき波が幾つも漂ふて來たと云ふ (私は見ません). 而してそれが引く時は急激だつたと言ふ. 各回共同じに來たれり.

4. (イ) 音　a. 聞えた.

b. 20～30 分前.

c. 大砲の如き音す.

d. 東東南の方向.

e. ボンとボンヤリした音.

（ロ） 光 a. 見えた.

b. 廣く.

c. 赤く.

d. ボーツと大きく.

e. 東東南の方向.

f. 東海岸より午前 2 時 30 分頃.

（ハ） 井泉 津浪の數日後井戸濁る.

（ニ） 前兆 前日，午後 6 時頃，遠くで大砲の打つ如き音聞ゆと言ふ.

（ホ） 其他 墓石の位置變る.

石巻市 湊尋常小學校

調査無之候.

門脇尋常小學校釜分教場

當部落一帶には津浪襲來無之候.

住吉尋常小學校

該當事實なし.

渡波町 渡波尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
長濱海岸	4 0	4～5	4 35	5	4 55	5～7	5	7
萬石浦沿岸	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃

2. 潮の滿ちて來る樣に但し速度が非常に大でありました.

當地は萬石浦に沿ふ爲に水は全部浦の中心に向けて吸ひ込まれ被害は此爲に殆どなかつたのであります.

各部落とも各回同樣でありました.

3. なし.

4. （イ） 音 聞えません.

（ロ） 光 見えません.

（ハ） 井泉 何もありません.

（ニ） 前兆　なし.

（ホ） 其他　なし.

荻濱村　竹濱尋常小學校

1. 荻濱村小積　午前 8 時頃より 2 丈高地に上る　1 回丈

同村福濱浦　同　1 丈位　同

同村牧濱　同　5 尺位　同

2. 私どもの方は人畜に變りなく不明ですが人に聞いた事を知る丈申上ます.

谷川鮫浦の方は水は餘りに急に來たのでありません，爆音の後 30〜40 分後にしてザアザアと共に波音あり，それきり死んだ人は數々あります.

水は靜に來て上るだけ上り．引く時は急轉直下激烈にして家も何も皆さらはれたのです．各部落共全部同じでない樣でした.

桃生郡十五濱村では來る時は急にモクモクと來たさうでした．先方で委細尋ねて下さい.

岩手縣の宮古附近では爆音と共に赤い玉の如きものが沖より浪と共に陸の方に押寄せて來たそうです.

4. （イ） 音　a. 聞えました.

b. 30 分前に.

c. ハツパの如き音でした.

d. 東の方向寢て居たので明瞭でありません.

e. ハツパの樣でした.

（ロ） 光　これは私どもはかげ濱故不明ですが，見た人に聞くと東の方に津浪の 3〜4 日前より毎晩 8 時前後に赤黄色の電光の如きものを見ました．ピカピカともならず光つて居つたのです別に模樣もないのです.

牡鹿郡荻濱狐崎午後 8 時前後東方に又桃生郡二俣村倉迫にて之は 3 月 3 日午前 2 時 40 分頃地震最中に南東の空に同樣の光りものがあつたさうです．見た人に聞きました.

（ハ） 井泉　津浪の 3〜4 日前から牡鹿郡荻濱村牧濱鈴木トクヨの井戸濁り飲用出來ず．津浪後は急に今まで白くはまぐりでしたが，赤味泥水になりました．約 5〜6 日飲用しません.

（ニ） 前兆　井戸水を見たり光ものを見たり聞いたりした時にも誰 1 人として

之は津浪の前兆と思つたものはありません．只寝中に爆音を聞いて始めて津浪たることを知つただけです．

（ホ） 其他 私の方は損害些少人畜死傷無く，委細申上兼ますが牡鹿郡大原村谷川の慘狀見るに堪えません．

荻濱村 小竹尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
小竹濱	2 40	4	3 40	6			2	1

2. 潮の滿ちて來る樣にヂワヂワ來ました．各回共同じ樣な來方でした．但し其の度に部落西南灣口（深水普通干潮 3〜4 尺，口廣約 180 間位）で浪が崩れてザワザワ音がしました．

4. （イ） 音 a. 津浪前爆音が聞えました．

b. 津浪より 30 分位前に音が聞えました．

c. 石油タンク爆發の樣な音がしました．

d. 罹災地釜石方面に聞えました．

e. 石油貯藏庫爆發の程度．

（ロ） 以下變つた事ありません．

大原村 大原尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
大原	2 30	3	2 40	3	2 50	3	3	6
給分	〃	3	2 40	3	2 50	3	3	6
小淵	〃	4	2 40	6	2 50	6	3	6
小網倉	〃	4	2 40	6	2 50	6	3	6
谷川	2 20	7	2 30	10	2 40	10	3	10
大谷川	〃	7	2 30	10	2 40	10	3	10
鮫浦	〃	7	2 30	10	2 40	10	3	10

2. 大原 給分 ｝ヂワヂワ來ました．

小 淵}モクモクと盛上る様に來ました.
小網倉

谷 川
大谷川}水鐵砲の様に打付けて來ました，浪は崩れ逆卷いて來ました.
鮫 浦

大3回とも非常な勢で來ました.

3. 大原村 大谷川.
谷 川.
鮫 浦.
小網倉.
泊.

（イ） 音 a. 銃のやうな音が 2 回聞えました.
b. 20 分位.
c. ドンといふ音がしました.
d. 東の方です.
e. 可なり强くありました.

以下 なし.

宮城郡

七ケ濱村 亦樂尋常高等小學校

當村は津浪の影響少なく，當日の浪の高さも普通の時化位のものにて滿潮面より 4 尺位の高さならん.

浸水家屋流失物等一切なし.

海底が金華山．福島縣鹽屋岬を劃する線內の海棚になつてゐる爲めか海嘯の影響意外に僅少なりき.

光りものを見たといふも，どの程度まで眞なりや不明なるも申出でありしまゝ記入す.

2. モクモクと渦卷のやうに來たとの答が多い.
各回とも同様らしい.
3. 流失物なし.
4. （イ） 音 a. 2 回.

b. 不明.

c. 大砲のやうな音ともあり..ものゝ崩れるやうな强い音ともあり.

d. 不明.

e. 鹽釜で打ち上げる花火位とあり, 鹽釜港との距離直徑 2 粁位.

(ロ) 光 a. 見ないもの殆んど全部,僅かに數名見たとの事,ピカツと光つた.

b. 稻妻の光のやうに.

c. 青光してゐた.

d.

e. 不明.

f.

(ハ) 井泉 津浪前から涸れた家 1 軒,海岸から 30 米許の處にあり. 津浪後 2〜3 日で復舊.

津浪當日涸れた家 2 軒.

津浪當日濁つた家 1 軒.

(ニ) 前兆 なし.

(ホ) 其他 なし.

七ケ濱村 松ケ濱尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
菖蒲田	3	10						

2. (1) 押寄せて來る模樣を目擊したる者なし.

(2) 音がしてから,後防波堤を越えて民家の庭に海水の浸入する有樣を知つて一時は避難せんとしたれども危險なきを知り避難せず.

(3) 同一部落にても東南に面せる海岸區は浸水 10 尺に達せず.

4. (イ) 音 a. 大砲の如き音を聞く.

b. 約 30 分前.

c. 大砲の遠音の如し.

d. 東北方の海上.

高砂村 高砂尋常高等小學校

當地は津浪の襲來無之 1. 2. 3. は御答へ出來ません.

1.

2.

3.

4. （イ）音　a. 音が聞えました.

b. 最强地震の後微動稍ある折.

c. 大砲の如き音を聞きました.

d. 東方.

e. 6〜7 里位にして大砲の音を聞く程の强さ.

（ロ）光　當地には無し.

（ハ）井泉　變化なし.

（ニ）前兆　なし.

（ホ）其他　なし.

仙臺市　南小泉尋常小學校

該當事實なし.

名取郡

六鄉村　六鄉尋常高等小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
六鄉村藤塚	3時 分	2尺	3時 5分	1尺	3時 10分	1.5尺	回	10回

2. （1）ウネウネと高い浪になつて普通の浪よりも早く押寄せて來た.

（2）各回共同じ樣な寄せ方であつた.

（3）水の流れが急なのでは 5〜6 尺の深い所でも濁つて濁流となつた.

（4）川の中運河に置いた船が急流のため 5〜6 艘流れた，運河なるが故に流れた船には何等の被害がなかつた.

3. 浸水家屋なし.

4. 井戸に變化なし.

大曲濱　表濱分教場

1. なし.

2. なし.

3. なし.

4. (イ) 音 a. 聞えました.
b. 地震後 10 分位の時.
c. 雷か爆音のやうな音.
d. 東南の方角.
e. 演習中の大砲位の音.

(ロ) 光 a. 見えました.
b. 稲光りのやうに. 火柱のやうに.
c. 幾分青味がありました.
d. いなづまの様に, しかし光はいなづまよりは弱い.
e. 北の方の空中.
f. 場所一定せず, 地震後 15 分位の時.

(ハ) 井泉 變化はない.

(ニ) 前兆 漁師の話では引潮が非常に大であること, 魚類が多く岸によつてくる事.

亘理郡

吉田村 長瀞尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
吉田濱	午前3頃	5						
大畑濱	〃	3						
長瀞濱	〃	3						

2. 普通の浪が一時に押寄せて來た様に思はれます.

3. 該當なし.

4. (イ) 音 a. 雷のやうな音がきこえた.
b. 2 分位前と思はる.
c. 遠雷の音.
d. 東方といふあり, 北方といふあり, 北西方といふあり.
e. 今までかつてきいた事がない程强かつた.

(ロ) 光 a. 東方に上方にボーツと見えて間もなくきえた.

b. うす光上方にきえて行つた.

c. 普通の光.

d.

e. 東方海上と思はる.

f. 地震に驚き家外に飛出た場合，午前 2 時 50 分.

（ハ） 井泉　津浪の前には別狀を認めず.

津浪後井戸水がやゝ濁る.

井戸の位置は海岸線より約 1 里の西方阿武隈山脈に近し.

（ニ） 前兆　なし.

（ホ） 其他　なし.

吉田尋常高等小學校

該當事實なし.

山下村　第二尋常小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
花釜濱	1 30	5					1	
笠野濱	〃	〃						

2. (1) 津浪と申す程のものにあらず，場所は砂濱なれば海水も一時に盛り上げる程度にあらず，浪が幾分高く潮の滿ちて來る樣に押寄せ漁船も一時 2〜3 町陸方に押上げられしものにて短時の模樣なり. 引下がる時も急激の如く，押上げたものは其儘同場所に留まるもの多く海藻其他の漂着物にて事實を想像せり.

(2) 年 1 回位は 210 日前後よく津浪に浸されることありて海水は防波堤を越すことあり. 數日來の嵐の場合は殊に注意せり.

3. 流失物なし.

漂着物なし.

4. （イ） 音　a. 地震後約 15 分後地雷の如き鳴動を感ず.

b. 津浪と知りたるは翌日河水海水の入りたるにより津浪と知る.

c. 遠方雷鳴の樣でした.

d. 東南方海底の樣でした.

e. 稍緩慢.

（ロ） 光 a. 東方に見えたる事を聞く.

b. 青白色に明るさを感じた.

c. 青白色.

d. 稍長時間に渡りしこと.

e. 海上なるも空明かなりと.

f. 亘理郡山下村笠野.

（ハ） 井泉 津浪の１時間前井戸水減少せることを認めたる家庭あり，海邊に屬する井戸なり.

（ニ） 前兆 なし.

（ホ） 其他 津浪のある前に一時海水の干潮になる事あり本回は夜中なる爲め目擊せる者なきを遺憾とす井水の下水せる事を目擊せるものありたり

坂元村 坂元尋常小學校

1.

部落名	第１回目の津浪		第２回目の津浪		第３回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
磯	時 分 4 00	尺 6	時 分 4 20	尺 9	時 分 5 30	尺 4	回 2	回 3
中濱	〃	5	〃	8	〃	3	2	3

2. （1） 津浪は黑山の如く押寄せて來ました.

（2） 潮の滿ちて來るやうに來ました.

（3） 浪は逆卷いて來ました.

（4） 各部落とも同じ模樣でした.

（5） 津浪は各回共同じ來方でした.

3. 磯濱、中濱 漂着物なし.

4. （イ） 音 a. 聞えた.

b. ２分位.

c. ドンドンと太鼓の樣な音.

d. 北東.

e. 可なり弱かつた.

（ロ） 光 見えなかつたが浪が光つた.

（ハ） 井泉

（ニ） 前兆

（ホ） 其他

坂元尋常小學校眞庭分敎場

本分敎場は坂元村の山手に在つて去日の地震による津浪について何等被害無之御調査要項に對して回答致兼ぬる次第なり.

福島縣之部

相馬郡

福田村 福田尋常高等小學校

1.

部落名	第1回目の津浪		第2回目の津浪		第3回目の津浪		津浪の總回數	
	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	襲來時刻	浪の高さ	大	小
	時 分	尺	時 分	尺	時 分	尺	回	回
埼濱（テチ）	3頃	8						

2. 津浪の押寄せた狀況は夜明けて始めて知つたので海岸の砂丘に打付けた浪の跡によつて大體の高さが分つたのである. 回數は 2 回位と思はる.

3. なし.

4. （イ） 音 a. 海の音が常よりも大きく底唸りがするやうに聞えました.

b. 不明.

c. 音は底から盛り返すやうな恐ろしい音であつた.

d. 沖の方に.

e. 普通の音ではなく稀に聞く强さであつた.

（ロ） 光 a. よく分らない.

b. 不明.

c. 不明.

d. 不明.

e. 不明.

f. 不明.

（ハ） 井泉 異狀なし.

（ニ） 前兆 なし.

（ホ）其他　なし.

飯豊村　飯豊尋常高等小學校

3 月 3 日の津浪に關し全校 700 の兒童に就き家庭方面へも聞き當りましたが何等の情報に接しません.

眞野村　眞野尋常高等小學校

記入すべきものなし.

福浦村　福浦尋常高等小學校

記入すべきものなし.

石城部

草野村　草野尋常小學校絹谷分教場

當分教場は海岸に遠く當時に於ける被害は更に無之候. 當夜は珍らしき大地震有之地震の直前に當り松風の音の如く異様の物音がゴーツと致し忽ちミシミシと約1分間以上も續きあわてたる者は竹籔に走り，各戸戸を開けて模様を見たる程度に御座候. 關東大地震の際の振れ方より一層大にして，地震靜まりし後は更にユリカヘシが來り候も左程强くは無之候. 後寢に就き夜明け迄異狀無之候. 津浪につきては更に知る者無之候.

豊間村　豊間尋常小學校

潮の滿ちて來る様にヂワヂワと來た.

午前4時頃直ちに襲來した様子.

高さ不明なるも小さきものなり.

夜明け後も盛んに海岸に打寄せる波浪，風穩なるに比し猛烈なり.

4. （ニ） 前兆　地震前(10 日餘に渉り)天候曇勝ちにして暗雲低迷し，何となく空梅雨の候に等しき日續きぬ.

小名濱町　小名濱尋常高等小學校

去る3月3日の地震は可成震動を感じたるも津浪と稱する程の事もなし波浪は海濱に來りしのみ人家に入りたる處なし從つて御問ひに對し御回答する程の事なし.

殊に夜間の事とて一般人は殆んど無關心の有様，唯海濱波打際迄鰯の加工品を干したる當業者も氣付かざるため流失したる有様なり.

5. 海 震 報 告

昭和8年3月8日於神戸　寫　水路部，船舶課長

大阪商船株式會社もんてびでお丸船長　山　口　　正

洋上に於て地震の餘波を感じたる件

本船は昭和8年2月14日北米ロスアンゼルス港を出帆して横濱に向ふ航海の途中同年3月3日午前3時40分(當時本船時計は東經154度45分に於ける眞時を使用し居たり)推測位置北緯40度35分東經151度27分に於て突然强激なる推進機の racing の如き震動を約4分間繼續して感じたり當時の氣象及び海上の狀態は左の如し.

風		晴雨計示度	天候	溫度		波浪	
方向	力			空氣	海水	方向	模樣
West	4	29·91	B.C.	35°	48°	West	4

船體は稍々縱動し居たりしも震動を感ぜし直前當時の波浪と明らかに區別し得らるゝ階級4なる「ウネリ」を西方より受けたり.

依つて直に無線電信を以て銚子無線電信局に照會したる所關東地方に於ては約3分間强烈なる地震を感じたる報知あり後報によりて東北地方の震災を知れり以上御參考までに御報告申上候也.

昭和8年3月4日　於横濱港

小倉石油株式會社　小倉丸　總噸數7270·14噸

船長　岸良彥一郎　　運轉士　齋藤　達

昭和8年2月6日北米桑港發横濱に向け航海中昭和8年3月3日午前2時33分より約3分間北緯34度36分，東經143度45分の位置に於て激震動を感じたり，この激動は東北地方東岸に起りたる地震と同種のものならん.

昭和8年3月16日　於横濱港

日本郵船株式會社　摩耶丸　總噸數3145·25噸

船長　濱口才次郎　　運轉士　安達秀一

昭和8年3月1日午後1時55分四日市港を出帆小樽に向け航海中3月3日午前2時32分頃推測位置北緯37度38分，東經141度36分(金華山燈臺の南方39浬水深219米）の地點で突然船體激動を感じた，丁度前進中全速力で機關を後退した樣に，寧ろそれ以上に激しかつた.（當時本船は空船狀態であつた）就寢中の者も驚いて皆室外に飛び出した. 約3分間最も激しく其後漸次衰へて2時45分頃には全く以前に復した. 動搖は上下動のみで海上は三角波で滿されたがうねりは見へなかつた. 當時北北西の軟風，海上は穩であつた.

昭和8年3月13日　於橫濱港

山下汽船株式會社　東星丸　總噸數5484·26噸

船長　伊藤磯吉　　運轉士　河口俊巳知

昭和8年2月18日北米タコマ發橫濱に向け航海中昭和8年3月10日午後5時5分(日本中央標準時4時36分)北緯39度45分，東經144度13分金華山沖に於て突如船體に激動を感じた. 最初2秒間位の震動がありその後2回の微動があつた. 周圍には何等の漂流物もなく種々の點から考慮するに海震と思考した.

海震に伴ひ氣象狀況に變化は來さなかつた. 震度はルードルフ氏の震度階級に依る4乃至5程度. 尙當時の氣象は次の通

風		天候	雲	晴雨計	氣溫	水溫	海面
向	力		形　量				
N	1	0	S. SC 9	30·26	30°	33°	Very smooth

平安丸　(日本郵船株式會社)　船長　金子文左衞門

北米晚香坡發橫濱向航行中昭和8年3月3日午前2時31分より同36分(日本中央標準時)に至る約5分間左の地點に於て激甚なる海震を感知せり.

位置　北緯41度50分　東經149度30分

狀況　當初恰も機關全速後退せし時の如き震動なりしが瞬時にして上下動甚しく羅針儀爲めに躍出せざるやと思はしめ就眠中の船員一同寢床を蹴つて室外に飛び出せし程度であつた.

天候　曇. 風向西. 風力4. 氣壓29·94.

氣溫　零下3度　水溫1度

直ちに機關回轉數，塗水，操舵機を點檢せしも何等異狀を認めず.

得撫丸(農林省)　船長　鵜澤榮司　　運轉士　濱中仙四郎

室蘭發大船渡に向け航行中昭和8年3月4日午前2時33分約1分間に亙つて强烈な震動を船體に感じた，機關には何等變調は無かつた.

位置　北緯39度57分10秒　東經142度32分40秒.

天候　晴，風　北西輕風，海上輕波.

南方遠く電光の閃くを見たり.

同日午前9時頃より沿岸一帶に木材．水船，家屋の破片等多數の漂流物に會ひ，傳馬船2隻拾得した.

昭和8年4月11日　於氣仙沼港　船長　伊藤哲美談

水產試驗場技手　上田正喜　聽取

異常遭遇者　宮城縣氣仙沼港畠山清一所有發動機付漁船盛進丸(50噸110馬力)乘組員一同　　船長　伊藤哲美

當時の狀況　昭和8年3月3日午前2時30分頃當時盛進丸は釜石東微北(E by N)約100浬の海區にて鼠鮫延繩漁業に從事して居つた.

當時天候快晴星の輝を見た,海上は平穩,同船機關は「ストツプ回轉」の狀態であつた.

異常の事實　午前2時30分頃(時刻は精確ならず)同船の沖側に於て北→南に獨樂の「うなり」の如き音響と共に「黑き何物かゞ通過する」感じを受け船體に微動を感ず.

「うなり」より3秒後「ドーン」と云ふ大音響を船より北寄りの沖合の方向に聞く.

大音響より3秒後船に大激動を感じ船體は2ツに折れるかと思はれた附近海面は猛烈な上下動をした此の大激動は約5分間續いた後次第に激動も小さくなり靜まつた海水は濁らなかつた．死ぬかと思つた時だから光等は氣が付かなかつた.

小倉石油株式會社光洋丸報告

3月3日午前2時50分(標準時2時30分)北緯36度37分東經146度32分に於て約3分間强烈なる震動(上下動)を感ぜり其後約1時間して偏北西方の可なり大なる動搖起る.

---

6. 被害統計

津浪被害統計は內務省警保局，岩手縣廳，同下閉伊支廳，青森縣上北郡三澤村役場發表のもの，並びに當研究所より北海道，青森縣，岩手縣，宮城縣の太平洋沿岸各地の警察署に對して管下被害狀況を照合して得たる材料を集錄したるものである．警察署調査のものと他の報告と數字の合はない點もあるが調査日の相違其他で止むを得ない．

震災被害狀況報告（第 33 報）（內務省警保局）

三陸地方等震災被害概況　　昭和 8 年 3 月 15 日午後 4 時現在

區別 / 廳府縣別	人畜				家屋					船舶		其の他	損害見積額
	死者	傷者	行衞不明	計	流失	倒潰	燒失	浸水	計	流失	破損		
岩手	1,316	823	1,397	3,536	2,914	1,121	216	2,259	8,510	破損ヲ含ム 5,860	—	農作，家畜山林等	円 10,877,741
宮城	170	145	138	453	950	528	—	1,520	2,998	948	425		1,306,788
青森	23	70	7	100	151	113	—	107	371	320	312	船具，漁具魚粕等	275,645
北海道	13	54	—	67	19	48	—	131	192	162	44		168,000
福島	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5	2	堤防大潰，乾魚流失等	2,200
山形	—	—	—	—	—	7	—	—	7	—	—	醸造酒 23·8 石	2,305
合計	1,522	1,092	1,542	4,156	4,034	1,817	216	4,018	10,085	7,295	783		12,632,979

備考 (家屋)欄中宮城縣は住家のみを掲載せり．農作物，家畜，山林等の被害は調査中に屬す．府縣別別紙の通り．

岩手縣　本表船舶，損害見積額は縣下一般の總計概數にして，町村別詳細調査中なり

區別 / 郡市町村	人畜				國勢調査	家屋					國勢調査
	死者	傷者	行衞不明	計	人口	流失	倒潰	燒失	浸水	計	世帶數
氣仙郡	432	263	433	1,128	67,460	837	397	—	412	1,646	10,959
大船戸町	2	25	—	27	4,691	2	56	—	199	257	717
高田町	2	2	1	5	4,377	—	3	—	—	3	790
氣仙町	32	11	—	43	4,131	2	56	—	11	69	711
米崎町	8	8	—	16	1,529	—	18	—	14	32	459
赤崎町	58	96	20	174	3,820	79	57	—	58	194	589
吉濱村	3	1	14	18	1,855	11	5	—	5	21	306
越喜來村	57	35	30	122	3,298	67	57	—	20	144	545
綾里村	91	18	88	197	3,176	244	11	—	14	269	503

(其の 2)

郡市町村 ＼ 區別	人畜 死者	傷者	行衛不明	計	國勢調査 人口	家屋 流失	倒潰	燒失	浸水	計	國勢調査 世帶數
廣田村	20	13	25	58	2,252	84	39	—	19	142	596
小友村	8	2	10	20	2,459	33	28	—	32	93	432
末崎村	22	27	15	64	3,161	94	48	—	31	173	560
唐丹村	129	25	230	284	3,312	221	19	—	9	249	549
上閉伊郡	74	242	74	391	87,803	650	446	196	1,202	2,494	15,098
釜石町	25	200	14	239	30,599	234	245	196	898	1,573	5,647
大槌町	46	39	56	141	11,105	278	177	—	283	738	1,752
鵜住居村	3	4	4	11	4,049	138	24	—	11	183	590
九戸郡	78	39	69	186	76,287	126	17	—	50	193	12,702
久慈町	1	1	1	3	6,683	1	—	—	7	8	1,304
野田村	6	4	2	12	3,893	59	3	—	32	64	622
種市村	58	22	48	128	7,712	56	4	—	7	67	1,314
侍濱村	2	—	3	5	2,078	—	—	—	—	—	331
中野村	4	—	5	9	2,513	3	4	—	1	8	419
夏井村	1	7	—	8	2,308	1	—	—	3	4	410
長內村	3	5	4	12	4,091	2	—	—	—	2	704
宇部村	3	—	6	9	3,008	4	6	—	—	10	476
下閉伊郡	732	278	821	1,831	94,167	1,201	261	20	595	2,177	15,862
宮古町	2	2	—	4	17,882	3	39	—	134	76	3,363
山田町	6	1	1	8	5,908	220	82	—	165	467	1,053
船越村	4	—	1	5	3,763	201	21	—	—	222	574
田老村	497	180	477	1,154	4,983	492	—	20	—	512	834
重茂村	35	6	142	183	2,311	57	6	—	5	68	339
津輕石村	1	—	1	2	3,150	2	2	—	6	11	516
崎山村	—	—	—	—	1,297	1	—	—	—	1	173
大澤村	1	—	—	1	1,472	10	77	—	78	165	218
織笠村	—	—	3	3	2,264	2	—	—	20	20	369
磯鷄村	2	—	2	4	2,763	26	25	—	96	140	394
小本村	116	34	38	188	2,728	89	5	—	50	144	490
田野畑村	44	9	48	101	4,314	122	4	—	—	126	724
普代村	24	46	108	178	2,940	76	—	—	41	117	521
總計	1,316	823	1,397	3,536		2,914	1,121	216	2,259	6,510	

農作 106,000 圓　家畜 348,300 圓　漁船, 漁具, 漁獲 9,920,000 圓　山林 503,441 圓

合計 10,877,741 圓

宮　城　縣　本表の（家屋）は住家の損害のみを記載せり．家畜，農作物，山林等の損害は調査中に屬す．

郡市町村別＼區別	人畜 死者	人畜 傷者	人畜 行衛不明	人畜 計	國勢調査 人口	家屋 流失	家屋 倒潰	家屋 燒失	家屋 浸水	家屋 計	國勢調査 世帶數	船舶 流失	船舶 破損	損害見積額 家屋	損害見積額 船舶
本吉郡	98	70	78	246	82,817	508	226	—	538	1,272	13,505	839	284	円 401,698	円 173,913
唐桑村	26	20	33	79	8,735	203	104	—	201	508	1,216	199	90	228,289	125,443
鹿折村	4	2	—	6	5,009	4	2	—	3	9	806	—	—	3,900	—
大島村	1	1	—	2	3,435	4	3	—	36	43	601	70	2	3,385	8,150
大谷村	—	—	—	—	3,589	19	—	—	2	21	690	85	3	12,319	3,617
階上村	1	1	—	2	3,462	—	7	—	4	11	539	101	—	1,340	3,000
松岩村	—	—	—	—	4,341	—	—	—	—	—	706	—	7	—	147
小泉村	10	7	5	22	2,023	53	7	—	—	60	307	18	17	35,128	2,120
御嶽村	—	—	—	—	5,269	—	1	—	—	1	873	32	—	200	1,822
志津川村	—	3	—	3	7,217	7	5	—	197	209	1,320	59	41	6,350	4,965
戸倉村	1	10	—	11	3,458	—	23	—	20	43	515	97	3	5,251	4,135
歌津村	48	20	36	104	5,099	122	30	—	32	184	785	169	28	51,147	11,714
十三濱村	7	6	4	17	3,552	66	44	—	43	183	511	9	93	54,389	8,800
牡鹿郡	36	27	28	91	74,050	105	71	—	650	826	12,476	42	29	217,364	10,315
女川町	1	—	—	1	9,689	—	56	—	427	483	1,584	—	24	119,782	7,440
大原村	34	27	28	89	3,519	104	13	—	155	272	575	42	5	95,609	2,875
荻濱村	—	—	—	—	3,958	—	—	—	52	52	663	—	—	973	—
鮎川村	1	—	—	1	5,058	1	2	—	16	19	915	—	—	1,000	—
桃生郡十五濱村	36	41	32	109	郡76,520 村 8,511	336	191	—	257	784	郡11,958 村 1,496	63	51	474,498	14,205
宮城郡宮戸村	—	—	—	—	郡92,337 村 1,345	—	—	—	—	—	郡15,100 村 200	1	—	—	150
名取郡閖上村	—	—	—	—	郡63,786 村 6,782	—	—	—	20	20	郡 9,829 村 1,203	—	—	—	—
亘理郡坂元村	—	7	—	7	郡32,647 村 4,689	1	40	—	55	96	郡 5,154 村 717	3	61	5,645	9,000
總計	170	145	138	453		950	528	—	1,520	2,998		948	425	1099,205	207,583
														1,306,788	

青森縣 損害見積額中（其他）は漁具，魚粕其の他の損害を示す．家畜農作物等は調査中

區別 / 郡市町村別	人畜 死者	人畜 傷者	人畜 行衞不明	人畜 計	國勢調査人口	家屋 流失	家屋 倒潰	家屋 燒失	家屋 浸水	家屋 計	國勢調査世帯數	船舶 流失	船舶 破損	損害見積額 圓
八戸市	—	1	—	1	52,906	8	28	—	72	108	9,379	97	155	家屋 5,457 船舶 66,963 其他 56,705
三戸郡	2	14	1	17	108,817	61	47	—	5	113	17,333	120	54	家屋 22,970 船舶 26,887 其他 46,689
階上村	2	14	1	17	7,415	58	29	—	—	87	1,054	116	42	家屋 21,860 船舶 25,417 其他 41,175
市川村	—	—	—	—	4,175	3	18	—	5	26	647	4	12	家屋 1,050 船舶 1,270 其他 3,814
上北郡	21	55	6	82	111,073	82	38	—	30	150	17,581	77	71	家屋 12,929 船舶 10,637 其他 24,534
六ヶ所村	—	—	—	—	6,554	—	—	—	—	—	1,001	—	1	船舶 20
百石村	1	6	—	7	5,470	8	12	—	30	50	942	51	43	家屋 1,280 船舶 6,389 其他 6,872
三澤村	20	49	6	75	8,469	74	26	—	—	100	1,357	26	27	家屋 11,649 船舶 4,228 其他 17,662
下北郡	—	—	—	—	58,941	—	—	—	—	—	9,695	26	31	家屋 1,934 船舶 200
東通村	—	—	—	—	8,377	—	—	—	—	—	1,181	—	11	船舶 510 其他 200
大畑村	—	—	—	—	8,808	—	—	—	—	—	1,502	26	1	船舶 1,029
風間浦村	—	—	—	—	4,346	—	—	—	—	—	700	—	9	船船 325
大奥村	—	—	—	—	5,396	—	—	—	—	—	855	—	10	船舶 70
總計	23	70	7	100		151	113	—	107	371		320	312	家屋 41,296 船舶 106,221 其他 128,428 計 275,945

福 島 縣

區別 / 郡市町村別	人畜 死者	人畜 傷者	人畜 行衞不明	人畜 計	國勢調査人口	家屋 流失	家屋 倒潰	家屋 燒失	家屋 浸水	家屋 計	國勢調査世帯數	船舶 流失	船舶 破損	損害見積額 圓
相馬郡 中村町	—	—	—	—	105,918 14,806	—	—	—	1	1	18,094 2,759	2	—	100 堤防缺潰 200
双葉郡 龍田村	—	—	—	—	65,402 4,085	—	—	—	—	—	12,317 719	3	—	15,0
石城郡	—	—	—	—	210,337	—	—	—	—	—	45,640	—	—	
江戸町	—	—	—	—	5,667	—	—	—	—	—	981	—	2	乾魚 1,750
小名濱町	—	—	—	—	9,682	—	—	—	—	—	1,945	—	—	揚荷破潰 100
總計	—	—	—	—		—	—	—	1	1		5	2	2,200

岩手縣一般被害調 （岩手縣廳）

（其の2）　氣　仙　郡

町村名	部落名	罹災前の世帯數及人口		人				家屋（棟數）									焼失區域面積	損害見積價額
				死	傷 重傷	傷 輕傷	行衛不明	區別	流失	焼 全焼	焼 半焼	倒潰 全潰	倒潰 半潰	浸水 床上	浸水 床下	計		
高田町	松原	世	3	3		2		住家				2				2		円 6,835
		人	8					非住家	2			2	1			5		
	計	世	932	3		2		住家				2				2		6,835
		人	5,108					非住家	2			2	1			5		
氣仙町	湊	世	60	32	3	8		住家	1			48	6	1		56		303,650
		人	474					非住家				134	4			138		
	古谷	世	28					住家										500
		人	260					非住家	2			2				4		
	双六	世	13					住家										3,750
		人	118					非住家	2			15	3	3		23		
	要谷	世	46					住家	1					2	1	4		5,500
		人	371					非住家	1			15	3	3	2	24		
	砂盛	世	2					住家							2	2		200
		人	6					非住家				46			3	49		
	計	世	704	32	3	8		住家	2			48	6	3	3	62		313,600
		人	4,472					非住家	5			212	10	6	5	238		
米崎村	堂ノ前	世	43			5		住家				4	3			7		1,500
		人	262					非住家				6	2			8		
	脇ノ澤	世	50		1			住家						2		2		500
		人	289					非住家				1	1	1		3		
	沼田河原崎	世	73					住家						3		3		233
		人						非住家				1		1		2		
	沼田	世		8	2			住家										15,707
		人	496					非住家	2			47	1	32		82		
		世						住家										
		人						非住家										
	計	世	449	8	3	5		住家				10	9	13		32		17,940
		人	3,003					非住家	2			55	4	34		95		
	唯出	世	61	9		1	9	住家	28			2	3	1		34		32,110
		人	378					非住家	61							61		

（其の 3）

町村名	部落名	罹災前の世帯數及人口		人：死	人：傷：重傷	人：傷：輕傷	人：行方不明	家屋（棟數）：區別	流失	燒：全燒	燒：半燒	倒潰：全潰	倒潰：半潰	浸水：床上	浸水：床下	計	燒失區域面積	損害見積價額
小友村	三日市	世	43					住家	1			5	7	14	6	33		16,520円
		人	263					非住家	8			1	3	24		36		
	兩替	世	37					住家	2			4	4	9		19		4,300
		人	225					非住家	9			4	6	7	1	27		
	矢ノ浦	世	52			1		住家				2		1		3		2,950
		人	311					非住家	10				1	2		13		
	計	世	455	9		2	9	住家	31			13	14	25	6	89		55,880
		人	2,785					非住家	88			5	10	33	1	137		
廣田村	長洞	世	73	4				住家	7					1		8		45,634
		人	587					非住家	11				1	1		13		
	中央	世	90			1	2	住家	12			2	2	6	4	26		153,211
		人	623					非住家	25			3	4	7	2	41		
	喜多	世	98	9		4	6	住家	14							14		66,477
		人	842					非住家	38							38		
	根岬	世	75	5	1	1	11	住家	23							23		133,661
		人	622					非住家	74							74		
	中央濱	世	82			1	1	住家	11			2			1	14		93,648
		人	595					非住家	29			2	2	2		35		
	泊	世	117	6	2	5	1	住家	34			8	2	1		45		280,934
		人	752					非住家	83			27	4		1	115		
	大陽	世	56					住家	2			2				4		23,018
		人	512					非住家	13			5		1		19		
	計	世	591	24	3	12	21	住家	103			14	4	8	5	134		796,633
		人	4,533					非住家	273			37	11	11	3	335		
末	門ノ濱	世	84			2		住家	6				1	1		8		7,030
		人	527					非住家	11			2				13		
	泊里	世	96	5		2	4	住家	15							15		49,700
		人	608					非住家	13				5		2	20		
	小細浦	世	41			4	1	住家	7			4		1	1	13		10,800
		人	290					非住家	14			10		8		32		
	中野	世	61	3		1	3	住家	22			10		3		35		72,210
		人	394					非住家	17			9		4		30		

(其の 4)

町村名	部落名		罹災前の世帯數及人口	人 死	人 傷 重傷	人 傷 輕傷	人 行方不明	家屋(棟數) 區別	流失	燒 全燒	燒 半燒	倒潰 全潰	倒潰 半潰	浸水 床上	浸水 床下	計	燒失區域面積	損害見積價額
崎村	細浦	世	34	1				住家	31					2	1	34		円 36,115
		人	222					非住家	54					1	2	57		
	峯岸	世	69	2	2	3		住家	7	2		13	8	8	2	40		65,710
		人	385					非住家	5	1		9	3			18		
	船川原	世	30	14	2	15	4	住家	9						1	10		9,200
		人	195					非住家	4						1	5		
	計	世	541	25	4	27	12	住家	97	2		27	9	15	5	155		250,765
		人	3,936					非住家	118	1		30	8	13	5	175		
大船渡町	野々田	世	77			1		住家					14	24		38		3,920
		人	472					非住家	1			4		3		8		
	笹ヶ崎	世	64		1			住家				1	1	11	6	19		7,962
		人	384					非住家	1			11	2			14		
	上平	世	43	2	2	4		住家				2		10	1	13		17,515
		人	258					非住家	3			4			1	8		
	下平	世	37					住家				2	2	6		10		10,081
		人	222					非住家					2	4		6		
	宮前	世	35			1		住家				1	2	3		6		4,570
		人	210					非住家	1			1	3			5		
	砂子前	世	66		1	5		住家				7	9	22		38		25,065
		人	396					非住家	10			8	6	10	2	36		
	地ノ森	世	53					住家						2	1	3		2,700
		人	318					非住家										
	新田	世	26					住家					8	3	1	12		23,460
		人	156					非住家					2			2		
	台	世	44			1		住家	1			5	8	22	1	37		28,500
		人	264					非住家	2			5				7		
	茶屋前	世	111		2	7		住家	1			1	6	46	8	62		47,600
		人	667					非住家	8			5	10	17	7	47		
	永澤	世	44					住家					1	13	5	19		4,125
		人	254					非住家	3			2	5	1	8	19		
	計	世	731	2	6	19		住家	2			19	51	162	23	257		175,498
		人	4,239					非住家	29			40	38	38	19	164		

町村名	部落名		罹災前の世帯數及人口	人 死	人 傷 重傷	人 傷 輕傷	人 行方不明	家屋（棟數） 區別	流失	燒 全燒	燒 半燒	倒潰 全潰	倒潰 半潰	浸水 床上	浸水 床下	計	燒失區域面積	損害見積價額
赤崎村	宿	世	6			3		住家	19			6	2	2	2	31		円 86,900
		人	409					非住家	39			3		4	1	47		
	生形	世	78	3	1	3		住家	14			2	4	5		27		59,040
		人	460					非住家	76			2	1	6	8	37		
	山口	世	53					住家	8			1	3	2	1	15		29,200
		人	358					非住家	18			3		6	5	32		
	長濱	世	77	5	1	2	5	住家	7			4	9	11	2	33		132,800
		人	575					非住家	42			2		10	11	66		
	清水	世	31	11	5	4	5	住家	8				9	11		28		76,800
		人	264					非住家	22			2		7	2	33		
	上蛸浦	世	38	13	6	30		住家	6			1	7	4	1	19		118,080
		人	276					非住家	12					1	5	18		
	下蛸浦	世	48	19	9	22		住家	8			4	5	11	2	30		103,650
		人	325					非住家	26			1	3	2	11	43		
	長崎	世	62		1	5		住家	1						1	2		14,760
		人	457					非住家	4					1		5		
	合足	世	15	13	1	3	7	住家	8					2		10		43,280
		人	104					非住家	12					3	2	17		
	計	世	577	64	24	72	17	住家	79			18	39	48	11	195		664,480
		人	4026					非住家	196			13	4	40	45	298		
綾里村	田濱	世	49	1			1	住家	28				2	1	4	35		65,997
		人	332					非住家	41							41		
	古濱	世	47	7	3	3	2	住家	27				2			29		57,541
		人	320					非住家	51							51		
	岩崎	世	63	1				住家	19				2	2	7	30		47,065
		人	376					非住家	36							36		
	白濱	世	42	18	2	9	48	住家	33				2			35		75,885
		人	312					非住家	36							36		
	野々前	世	46				1	住家	6							6		19,500
		人	368					非住家	8							8		
	小石濱	世	29	5			4	住家	11			1	1			13		29,100
		人	202					非住家	19							19		

町村名	部落名	罹災前の世帯數及人口	人 死	人 傷 重傷	人 傷 輕傷	人 行方不明	家屋（棟數） 區別	流失	燒失 全燒	燒失 半燒	倒潰 全潰	倒潰 半潰	浸水 床上	浸水 床下	計	燒失區域面積	損害見積價額
綾里村（續）	港	世 117	62	1		29	住家	115							115		円 159,270
		人 705					非住家	123							123		
	砂子濱	世 21	1			1	住家	5							5		22,000
		人 157					非住家	5							5		
	計	世 414	95	6	12	86	住家	244			1	9	3	1	268		476,358
		人 2772					非住家	319							319		
越喜來村	崎濱	世 155	34	3	20	16	住家	12			14	11	8	7	52		67,595
		人 1053					非住家	26			17	3	4	41	81		
	浦濱	世 184	19	2	6	8	住家	29			25	4	5		53		163,612
		人 1153					非住家	95			35	8	5	6	149		
	泊	世 53	1				住家	10			5	1			16		28,555
		人 382					非住家	17			2	1	4	2	26		
	下甫嶺	世 98	6	4		3	住家	16			3	4			23		32,385
		人 614					非住家	11			3	4	1	1	20		
	計	世 516	60	9	26	27	住家	67			37	20	13	7	144		292,147
		人 3545					非住家	149			47	16	14	50	276		
吉濱村	本鄉	世 115	3	1		14	住家	10			4	1	4	1	20		8,210
		人 679					非住家	13			10				23		
	扇洞	世 14					住家										60
		人 98					非住家	1							1		
	根白	世 65					住家	1							1		1,750
		人 475					非住家	2							2		
	千歳	世 29					住家										500
		人 223					非住家	1							1		
	計	世 273	3	1		14	住家	11			4	1	4	1	21		10,520
		人 1869					非住家	17			10				27		
唐丹村	小白濱	世 158	3	17	3	3	住家	88			2	7			97		174,795
		人 871					非住家	83			3	4			90		
	本鄉	世 102	28		11	210	住家	92				1			93		73,419
		人 613					非住家	25							25		
	花露邊	世 66	6		1	4	住家	11			3		3		17		32,050
		人 397					非住家	6							6		

町村名	部落名		罹災前の世帯數及人口	人 死	傷 重傷	傷 輕傷	行方不明	家屋（棟數） 區別	流失	燒 全燒	燒 半燒	倒潰 全潰	倒潰 半潰	浸水 床上	浸水 床下	計	燒失區域面積	損害見積價額
唐丹村（續）	片岸	世	79	1		2	4	住家	29			2				31		円 27,468
		人	625					非住家	33			1				34		
	荒川	世	62	7			3	住家	9			1				10		6,142
		人	494					非住家	13			1				14		
	大石	世	83					住家					1			1		2,470
		人	694					非住家	3				1			4		
	計	世	564	135	17	17	224	住家	229			8	9	3		249		316,344
		人	3770					非住家	163			5	5			175		
合計		世	4884	460	76	202	410	住家	865	2		201	159	290	107	1624		3315,181
		人	31350					非住家	1361	1		414	100	184	89	2149		

上閉伊郡

町村名	部落名		罹災前ノ世帯數及人口	人 死	傷 重傷	傷 輕傷	行方不明	家屋（棟數） 區別	流失	燒 全燒	燒 半燒	倒潰 全潰	倒潰 半潰	浸水 床上	浸水 床下	計	燒失區域面積	損害見積價格
釜石町	釜石	世	4582	22	15	104	8	住家	114	132	1	121	74	199	472	1113	6.576	円 1029,044
		人	23946					非住家	99	40		79	31	32	122	403		
	平田	世	109	1				住家	14			1	2	2	4	23		12,660
		人	846					非住家	8					1		10		
	白濱	世	51	3	1		4	住家	13				1	6		20		10,595
		人	354					非住家	16							16		
	計	世	4743	26	16	104	12	住家	141	132	1	122	77	207	476	1156	6.576	1052,299
		人	25146					非住家	123	40		79	32	33	122	429		
大槌町	町方	世	1037	28	4	10		住家	105			50	44	101	46	346		149,740
		人	7136					非住家	21			10	4	10	48	93		
	安渡	世	270	6	1	10	4	住家	80			31	56	25	23	215		154,785
		人	1925					非住家	63			16	13	10	7	109		
	吉里吉里	世	440	15	1	5	8	住家	85			18	13	6	4	126		87,624
		人	2972					非住家	31			4	2	3	1	41		

（其の 2）

町村名	部落名		罹災前ノ世帶數及人口	人				家屋（棟數）									燒失區域面積	損害見積價格
				死	傷		行方不明	區別	流失	燒		倒潰		浸水		計		
					重傷	輕傷				全燒	半燒	全潰	半潰	床上	床下			
大槌町（續）	計	世	1747	49	6	25	12	住家	270			99	113	132	73	687		円 392,149
		人	12033					非住家	115			30	19	23	56	243		
鵜住居村	兩石	世	107	2	3	2	1	住家	87				3	1	3	95		185,690
		人	750					非住家	44				2			46		
	片岸	世	52					住家	19			1	6	2	2	30		62,872
		人	375					非住家	24				3	3		30		
	室濱	世	52	1	1	10	3	住家	12				1	2	7	22		77,033
		人	356					非住家	9				1	1	4	15		
	箱崎	世	39			1		住家	6			2	5		6	19		14,510
		人	635					非住家	8			2	7		1	18		
	根濱	世	17					住家	3			2				5		2,825
		人	102					非住家	4							4		
	桑ノ濱	世	16					住家	4			2				6		6,085
		人	117					非住家	5							5		
	白濱	世	51					住家										680
		人	386					非住家				1				1		
	假宿	世	14					住家	1							1		130
		人	76					非住家										
	計	世	580	3	4	13	4	住家	132			8	15	5	17	178		348,825
		人	4342					非住家	94			3	13	4	5	119		
合計		世	7070	78	26	142	30	住家	543	132	1	229	205	344	566	2020	坪 6576	1793,273
		世	41521					非住家	332	40		112	64	60	185	791		

下閉伊郡

町村名	部落名		罹災前ノ世帶數及人口	人				家屋（棟數）									燒失區域面積	損害見積價格
				死	傷		行方不明	區別	流失	燒		倒潰		浸水		計		
					重傷	輕傷				全燒	半燒	全潰	半潰	床上	床下			
宮古町	宮古	世	2074	1	1	1		住家	4			2		8	5	19		円 70,715
		人	2793					非住家	24			6		9	3	42		

(其の 2)

町村名	部落名		罹災前の世帶數及人口	人 死	傷 重傷	傷 輕傷	行方不明	區別	家屋（棟數） 流失	燒 全燒	燒 半燒	倒潰 全潰	倒潰 半潰	浸水 床上	浸水 床下	計	燒失區域面積	損害見積價額
宮古町（續）	鍬ケ崎	世	1111	1		1		住家				5	32	19	50	106		円 35,155
		人	6758					非住家					2		.2	4		
	計	世	3189	2	1	2		住家	4			7	32	.27	55	125		105,870
		人	18577					非住家	24			6	2	9	5	46		
山田町	境田	世	79	3		1		住家	60				5	8		73		18,411
		人	490					非住家	3				1	2		6		
	川向	世	201	3				住家	131				31	15		177		139,337
		人	1040					非住家	5				2	3		10		
	南町	世	147					住家				51	5	29		85		12,117
		人	978					非住家				1	2	1		4		
	仲町	世	42	1				住家				6	5			11		8,770
		人	252					非住家										
	三日町	世	34					住家				4	3			7		8,722
		人	205					非住家				1				1		
	荒濱木	世	48			1		住家						2		2		700
		人	286					非住家										
	釜谷洞	世	143					住家					5	7		12		4,644
		人	969					非住家					1			1		
	計	世	1042	7		2		住家	191			61	54	61		367		241,701
		人	6685					非住家	8			2	6	6		21		
田老村	田老	世	531	437	24	124	408	住家	354							354		462,000
		人	3355					非住家	106							106		
	乙部	世	170	79	2	20	44	住家	139							139		265,000
		人	1020					非住家	52							52		
	攝待	世	95	4				住家	7							7		6,000
		人	570					非住家	40							40		
	計	世	796	520	26	144	452	住家	500							500		731,000
		人	4945					非住家	198							198		
崎山村	大澤	世	14					住家										70
		人	123					非住家	5							5		
	下在家	世	14					住家										20
		人	162					非住家	3							3		

（其の3）

町村名	部落名		罹災前の世帯數及人口	人 死	傷 重傷	傷 輕傷	行方不明	區別	家屋（棟數） 流失	燒 全燒	燒 半燒	倒潰 全潰	倒潰 半潰	浸水 床上	浸水 床下	計	燒失區域面積	損害見積價格
崎山村（續）	付大	世	26					住家										円 10
		人	296					非住家	1							1		
	島出日	世	9					住家										7
		人	97					非住家					1			1		
	里古	世	17					住家										50
		人	94					非住家	5							5		
	宿	世	6		1			住家										80
		人	43					非住家	6							6		
	戸遊女	世	26					住家										75
		人	184					非住家	4							4		
	計	世	166		1			住家										312
		人	1843					非住家	24				1			25		
磯鷄村	鷄磯	世	128			3		住家	4				5	19	5	33		430
		人	992					非住家				8				8		
	濱高	世	93	3		2	1	住家	2			4	14	14	10	44		1,230
		人	696					非住家				24				24		
	濱金	世	55					住家	1			2	4			11		522
		人	459					非住家				14				14		
	濱白	世	40					住家								1		72
		人	290					非住家				2				2		
	計	世	384	3		5	1	住家	7			6	23	37	16	89		2,254
		人	2958					非住家				48				48		
津輕石村	前赤	世	152				1	住家	3				3	2	4	12		6,430
		人	1096					非住家	30				2			32		
	石輕津	世	362	1				住家					3		1	4		1,072
		人	2468					非住家	1							1		
	計	世	514	1			1	住家	3				6	2	5	16		7,502
		人	3806					非住家	31				2			33		
重茂村	里	世	82	12	2	6	5	住家	24				3	4	2	33		24,380
		人	586					非住家	48				2			50		
	部音	世	58	5	1		5	住家	2				2	3	3	10		5,250
		人	440					非住家	10				1			11		

（其の 4）

町村名	部落名	罹災前ノ世帶數及人口	人 死	人 傷 重傷	人 傷 輕傷	人 行方不明	家屋（棟數） 區別	流失	燒 全燒	燒 半燒	倒潰 全潰	倒潰 半潰	浸水 床上	浸水 床下	計	燒失區域面積	損害見積價格
重茂村（續）	與奈	世 3	2			5	住家	2							2		円 3,300
		人 22					非住家	3							3		
	種刺	世 2	3	2		18	住家	2							2		1,500
		人 23					非住家										
	姉吉	世 26	12	1	5	84	住家	13							13		14,100
		人 191					非住家	30							30		
	千鷄	世 30	2			8	住家	1				1	1	2	5		4,550
		人 214					非住家	4							4		
	石濱	世 27	1		2	6	住家	1				2	1	2	6		4,100
		人 189					非住家	6				1			7		
	川代	世 22	1	1	3	3	住家	1				1	1	1	4		3,200
		人 154					非住家	3				2			5		
	荒巻	世 44				3	住家	2							2		2,100
		人 367					非住家	10				2			12		
	計	世 294	38	7	16	137	住家	48				9	10	10	77		62,380
		人 2079					非住家	114				8			122		
大澤村	大澤	世 183	1	4			住家	28			21	26	27	9	111		166,449
		人 1200					非住家	8			7	12	11	3	41		
	川向	世 29					住家	10				8	1		19		23,830
		人 183					非住家	8				4	1		13		
	計	世 216	1	4			住家	38			21	34	28	9	130		190,279
		人 1417					非住家	16			7	16	12	3	54		
織笠村	細浦	世 6				3	住家	1							1		12,080
		人 44					非住家	1							1		
	跡濱	世 77					住家							11	11		14,178
		人 438					非住家							9	9		
	森	世 80					住家							48	48		7,382
		人 463					非住家							11	11		
	計	世 389				3	住家	1						59	60		33,640
		人 2328					非住家	1						20	21		
船越村	船越	世 175	3	2	2		住家	24				1			25		67,240
		人 1024					非住家	12							12		

（其の 5）

町村名	部落名	罹災前ノ世帯數及人口		人 死	人 傷 重傷	人 傷 輕傷	人 行方不明	家屋（棟數） 區別	流失	燒 全燒	燒 半燒	倒潰 全潰	倒潰 半潰	浸水 床上	浸水 床下	計	燒失區域面積	損害見積價格
船越村	田ノ濱	世	223	1		2	1	住家	177				2	10		189		円 328,700
		人	1473					非住家	42							42		
	大浦	世	179					住家	4			7	8	5		24		17,255
		人	1261					非住家	9							9		
	計	世	577	4	2	4	1	住家	205				11	11	15	242		413,195
		人	3758					非住家	63							63		
小本村	茂師	世	59	12	1	4	26	住家	9							9		6,940
		人	357					非住家	12							12		
	小本	世	220	108	4	25	9	住家	74			2	4		50	130		69,082
		人	1288					非住家	99			6	2		59	166		
	計	世	475	120	5	29	35	住家	83			2	4		50	139		76,022
		人	2963					非住家	111			6	2		59	178		
田野畑村	島ノ越	世	51					住家	4			3				7		16,560
		人	318					非住家	6			2				8		
	大須賀	世	44	10	1	1	9	住家	47							47		62,037
		人	246					非住家	25							25		
	平井賀	世	69	41	1	5	28	住家	67							67		78,126
		人	343					非住家	78							78		
	羅賀	世	47					住家	13				1			14		28,240
		人	297					非住家	29							29		
	明戸	世	28	3	1		1	住家	1							1		340
		人	213					非住家										
	計	世	725	54	3	6	38	住家	132			3	1			136		185,303
		人	4341					非住家	138			2				140		
普代村	普代	世	219	6	3	23	28	住家	35				4	10	25	74		26,427
		人	1357					非住家	44				1	6		51		
	太田名部	世	60	22	5	15	78	住家	35					2		37		67,891
		人	361					非住家	40							40		
	計	世	520	28	8	38	106	住家	70				4	12	25	111		94,318
		人	3145					非住家	84				1	6		·91		
合計		世	797	778	57	246	774	住家	1282			102	178	188	244	1·962		2183,776
		人	4789					住住家	812			71	38	33	87	1·241		

九戸郡

町村名	部落名	罹災前の世帯數及人口		人 死	人 傷 重傷	人 傷 輕傷	人 行方不明	家屋(棟數) 區別	流失	燒 全燒	燒 半燒	倒潰 全潰	倒潰 半潰	浸水 床上	浸水 床下	計	燒失區域面積	損害見積價額
種市村	八木	世	91	53	6	29	36	住家	32			1		5		38		円 104,983
		人	515					非住家	51				2			53		
	宿戸	世	265	19			4	住家	8					2		10		39,021
		人	1310					非住家	20							20		
	戸類家	世	50	1	4			住家	1							1		6,404
		人	343					非住家	7							7		
	鹿糠	世	89					住家										3,130
		人	578					非住家	4							4		
	川尻	世	81					家住	7				3			10		6,670
		人	594					非住家	6							6		
	玉川	世	44					住家										5,713
		人	417					非住家	4							4		
	横手	世	147					住家										2,833
		人	1070					非住家	5							5		
	平内	世	84					住家										2,165
		人	589					非住家	4							4		
	角濱	世	120					住家										6,877
		人	600					非住家										
	計	世	1267	73	10	29	43	住家	48			1		10		59		177,796
		人	8731					非住家	101				2			103		
夏井村	半崎	世	12					住家	1					1		2		1,603
		人	76					非住家	38							38		
	大崎	世	51	1		7		住家						1	1	2		5,700
		人	333					非住家	1				1			2		
	計	世	380	1		7		住家	1					2	1	4		7,303
		人	2839					非住家	39				1			40		
長内村	二子	世	20	7	1	4	1	住家	1							1		4,106
		人	140					非住家	19				5			24		
	大尻	世	38					住家										1,224
		人	349					非住家	7							7		
	前濱	世	21	2				住家	1							1		2,306
		人	139					非住家	8							8		

町村名	部落名	罹災前の世帯数及人口		人 死	人 傷 重傷	人 傷 輕傷	人 行方不明	家屋(棟數) 區別	流失	燒 全燒	燒 半燒	倒潰 全潰	倒潰 半潰	浸水 床上	浸水 床下	計	燒失區域面積	損害見積價格
長内村	計	世	683	9	1	4	1	住家	2							2		円 7,636
		人	4147					非住家	34				5			39		
野田村	下安家	世	17					住家	4				2			6		1,440
		人	116					非住家										
	玉川	世	61					住家										390
		人	378					非住家	3							3		
	城内	世	200	6		4		住家	38				5	13	18	74		26,227
		人	1222					非住家	47					9	12	68		
	新山	世	76					住家	5				1			6		6,990
		人	685					非住家	14							14		
	米田	世	41					住家	3				1			4		1,780
		人	258					非住家	5							5		
	泉澤	世	56					住家										350
		人	348					非住家	3							3		
	廣内	世	14					住家	3							3		860
		人	89					非住家										
	計	世	572	6		4		住家	53				9	13	18	93		38,037
		人	4264					非住家	72					9	12	93		
宇部村	久喜	世	120					住家				1	4		2	7		4,550
		人	768					非住家	17				1			18		
	小袖	世	68	1			6	住家	3				1			4		6,878
		人	513					非住家	23							23		
	三崎	世	13					住家										1,000
		人	96					非住家	4							4		
	計	世	476	1			6	住家	3			1	5		2	11		12,428
		人	3096					非住家	44				1			45		
久慈町	湊	世	169			1		住家	1					1	2	4		7,870
		人	1007					非住家	44			2	2			48		
	計	世	1089			1		住家	1					1	2	4		7,870
		人	5763					非住家	44			2	2			48		

町村名	部落名		罹災前の世帯數及人口	人 死	人 傷 重傷	人 傷 輕傷	人 行方不明	家屋（棟數） 區別	流失	燒 全燒	燒 半燒	倒潰 全潰	倒潰 半潰	浸水 床上	浸水 床下	計	燒失區域面積	損害見積價額
中野村	小子內	世	98					住家	2				3	1		6		円 4,250
		人	683					非住家	11				5			16		
	有家	世	117					住家	1							1		1,235
		人	837					非住家	8							8		
	中野	世	205					住家	1							1		1,110
		人	1385					非住家	6							6		
	計	世	420					住家	4				3	1		8		6,595
		人	2895					非住家	25				5			30		
侍濱村	桑畑	世	41					住家										1,116
		人	287					非住家	8			2				10		
	侍濱	世	200					住家										1,062
		人	1000					住非家	15							15		
	横沼	世	26					住家										702
		人	114					住非家	13							13		
	白前	世	34					住家										900
		人	136					非住家	14							14		
	本波	世	17					住家										884
		人	68					非住家	14							14		
	麥生	世	54					住家										3,195
		人	472	2			1	非住家	37							37		
	計	世	372					住家										7,859
		人	2547	2			1	非住家	101			2				103		
合計		世	2740	92	2	45	48	住家	112			2	17	27	23	181		265,524
		人	16127					非住家	460			4	16	9	12	501		
總計		世	22128		170	635		住家	2799	134	1	532	559	849	940	5814	6576	7557,750
		人	134483	1408			1262	非住家	2965	41		601	218	286	391	4482		

岩手縣下閉伊郡 宮古町下閉伊支廳調（3月9日午後4時）

町村名	部落名	罹災前		罹災		全戸死亡	死亡行方
		戸數	人口	戸數	人口	戸數	不明人數
宮古	宮古	2210	11955	4	12	—	1
	鍬崎	1210	6170	25	161	—	1
	計	3420	18126	29	173	—	2
山田		未調	未調	329	2138	—	8
崎山	大澤	13	101	—	—	—	—
	日出島	9	70	—	—	—	—
	宿	4	28	1	7	—	—
	女遊戸	24	188	—	—	—	—
	松月	6	48	—	—	—	—
	計	56	435	1	7	—	—
田老	田老乙部	500	3000	476	3194	不明	950
	樫田	26	185	2	14	〃	2
	小港	7	35	4	34	〃	6
	下攝待	18	126	3	21	〃	—
	計	551	3346	483	3263	〃	958
小本	小本	未調	未調	79	532	19	112
	中野	〃	〃	1	7	—	1
	小成	〃	〃	9	59	—	36
	計	〃	〃	89	598	19	149
田野畑	羅賀	未調	未調	11	}未調 430	—	}83
	平井賀	〃	〃	61		—	
	島越	〃	〃	65	360	—	18
	計	〃	〃	137	790	—	101
普代	元村	未調	未調	85	553	}未調	}131
	太田名部	〃	〃				
	計	〃	〃	85	553		131
磯雞	磯雞	127	915	12	84	未調	未調
	高濱	97	698	25	180	—	5
	金濱	51	367	5	36	—	未調
	白濱	38	273	—	—	—	—
	太田濱	2	14	—	—	—	—
	計	315	2·267	47	300	—	5
津輕石	赤前	156	986	4	28	—	—
	津輕石	390	2340	4	26	—	—
	計	546	3326	8	54	—	—
重茂	元村里	60	420	29	未調	未調	41
	音部里	25	175	6	〃	〃	6
	鵜磯	5	35	1	〃	〃	—
	姉吉	23	122	13	〃	〃	118
	千雞	40	280	2	〃	〃	10
	石濱	22	155	3	〃	〃	未調
	川代	15	105	1	〃	〃	4
	計	180	1292	54	〃	〃	179
大澤		未調	未調	95	617	—	1
	計	〃	〃	95	617	—	1
織笠		未調	未調	1	7	—	3
	計	〃	〃	1	7	—	3
舟越	田ノ濱	231	未調	220	1430	未調	2
	舟越	164	〃	23	149	〃	3
	大浦	179	〃	38	247	〃	0
	計	579	〃	281	1826	〃	5

青森縣上北郡三澤村被害調査表　三澤村役場調（昭和 8 年 3 月 7 日午後 9 時現在）

部落名	流失		大破		小破		浸水	漁船		家族人員		死亡		重傷		輕傷		損害見積價格
	住家	小屋	住家	小屋	住家	小屋	家屋	大破	小破	男	女	男	女	男	女	男	女	
三川目	10	8	4	1	2	—	—	16	1	124	110	10	10	3	4	13	10	円 21,156
庶中	—	—	—	—	—	—	—	9	9	78	85	—	—	—	—	—	—	1,250
四川目	10	18	10	4	—	1	—	14	7	150	131	4	2	2	2	6	6	18,241
五川目	—	—	—	1	—	—	—	3	3	35	23	—	—	—	—	—	—	520
淋代	—	—	—	—	1	—	—	7	2	53	58	—	—	—	—	—	—	880
細谷	—	—	—	—	—	—	—	4	—	27	28	—	—	—	—	—	—	730
六川目	—	—	—	—	—	—	2	5	2	34	36	—	—	—	—	—	—	750
織笠	—	—	—	—	—	—	—	5	—	18	15	—	—	—	—	—	—	790
鹽釜	—	—	—	4	3	—	1	2	1	24	23	—	—	—	—	—	—	1,170
砂森	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3	5	—	—	—	—	—	—	120
其他	—	—	—	1	—	—	—	—	—	6	10	—	—	—	—	—	—	1,130
計	20	26	14	11	6	1	3	66	25	552	524	14	12	5	6	19	16	46,737

根室國

根室警察署

本月 16 日付御照會相成候去る 3 月 3 日の地震による被害當署管內該當無之候條此段及回答候也.（昭和 8 年 5 月 24 日）.

釧路國

厚岸警察署

5 月 16 日付去 3 月 3 日地震被害の件御照會有之候處當署部內には該當被害無之候條此段及回答候也.（昭和 8 年 5 月 22 日）.

十勝國

廣尾警察署

5 月 16 日付御照會相成候 3 月 3 日の地震は當署管內に於ては御送附相成候用紙に該當する被害無之候條此段及回答候也.（昭和 8 年 5 月 25 日）.

日高國

浦河警察署

本年 3 月地震に依る被害調査方御依賴有之調査候處左記の通りに有之候條此段及回答候也.（昭和 8 年 7 月 9 日）.

浦河郡　幌泉村

部落名	罹災前				罹災直後											損害見積價格
	戸數	人口	棟數		人		家屋									
							倒潰						浸水			
							流失		全潰		半潰		床上		床下	
			住家	非住家	死	負傷輕傷	住家	非住家	住家	非住家	住家	非住家	住家	非住家	住家	
大字庶野村	179	968	165	71	10	50	18	7	18	6	26	21	30	86	20	38,600
大字小越村	148	882	135	63	3	6	1	2	1	1	3	8	3	2	3	8,750
大字幌泉村	541	3341	525	318										6	15	1,650
計	876	5191	826	452	13	56	19	9	19	7	29	29	33	94	38	49,000

靜內警察署

地震被害調查に關する件．5 月 16 日付御來照有之候標記の件當管下に被害無之候條此段及回答候也．（昭和 8 年 5 月 27 日）

膽振國

鵡地川警察署

地震に因る被害調查の件．5 月 16 日付御照會に係る標題の件に關し調查するに該當事項無之樣式省略候條此段及報告候也．（昭和 8 年 5 月 20 日）

苫小牧警察署

地震被害調查方の件．本月 16 日付御照會相成候首題の件調查候處當署管內（勇拂郡苫小牧町，同郡厚眞村，同郡安平村，白老郡白老村）全般に亙り該當被害無之候條此段及回答候也．（昭和 8 年 5 月 23 日）

室蘭市

室蘭警察署

地震被害調查方の件．客月 16 日附を以て御照會に係る首題の件調查するに當署管內には該當事項更に無之候條此段及回答候也．（昭和 8 年 6 月 7 日）

伊達警察署

5 月 16 日付御來照により調查するに 3 月 3 日午前 2 時 40 分頃より約 3 分間南方の水平動强震ありたるも管內に於て何等被害事故無之候に付此の段及回答候也．

（昭和 8 年 5 月 23 日）

青森縣

下北郡　田名部警察署調（昭和 8 年 5 月 10 日）

村名	部落名	罹災前 戸數	罹災前 人口	罹災前 棟數 住家	罹災前 棟數 非住家	罹災直後 船舶 小舟 流失	小舟 大破	小舟 小破	發動機船 流失	發動機船 大破	發動機船 小破	桐材損失
大村畑	湊村	戸 218	人 1008					4 隻 (52円)				
	正津川	183	898				3 隻 (90円)	10 隻 (150円)				
	上野	70	345				2 隻 (40円)	1 隻 (10円)				
	二枚橋	61	367				3 隻 (90円)				1 隻 (100円)	
	木ノ部	70	379				6 隻 (250円)	10 隻 (215円)				
	釣谷濱	18	182					1 隻 (9円)				
	赤川	32	207					1 隻 (15円)				
東通村	白糠	255	2117	戸 210			6 隻 (200円)				3 隻 (300円)	
	尻屋	47	514	46								100 丁 (200円)
	岩屋	77	576	75			2 隻 (60円)					

三戸市　八戸警察署調（昭和 8 年 6 月 15 日）

市町村名	部落名	罹災前 戸數	罹災前 人口	罹災前 棟數 住家	罹災前 棟數 非住家	人 死	人 負傷 重傷	人 負傷 輕傷	人 行方不明	家屋 倒潰 流失 住家	流失 非住家	全潰 住家	全潰 非住家	半潰 住家	半潰 非住家	浸水 床上 住家	床上 非住家	床下 住家	床下 非住家	船舶 小舟 流失	小舟 大破	小舟 小破	發動機船 流失	發動機船 大破	發動機船 小破	浸水土地 田畑
市川村	橋向	152	915	152	18						2				9	3	2	8	3	3	11	4				
下長苗代村	大字河原木字太郎	89	694	89	151										4				6			6				町 23 反 8
八戸市	小中野	2136	9572	1736	35		1										3		12	1	16	18		19	14	
	湊町	1452	9117	1332	116											2	7	9	28	16	31	21	1	12	25	
	白銀	902	6312	752	214						3		7	2	12	15	88	8	30	18	7	31		2	4	
	鮫町	614	4250	564	150								9		3		2	1	5	4	16	7		8	6	
	白濱	68	453	68	40										4	2	3		5	11	19	3		3		
	深久保	36	250	36	25										2		1		2	8	11	2				

市町村名	部落名	罹災前 戸數	罹災前 人口	罹災前 棟數 住家	罹災前 棟數 非住家	罹災直後 人 死	人 負傷 重傷	人 負傷 輕傷	人 行衞不明	家屋 倒潰 流失 住家	流失 非住家	全潰 住家	全潰 非住家	半潰 住家	半潰 非住家	浸水 床上 住家	床上 非住家	床下 住家	床下 非住家	船舶 小舟 流失	小舟 大破	小舟 小破	發動機船 流失	發動機船 大破	發動機船 小破	浸水土地 田畑
八戸市(續)	種差	80	530	80	48						3	2			1		3		1	17	5	4				
	法師濱	28	180	28	20										2		1		6	16	7	6				
	大久喜	70	420	70	40						5		1				2		3	15	11	4				
	金濱	47	329	47	32						1		4		2		1		5	21	13	6				
階上村	大字追佛字大蛇	47	296	43	31	1	5	7	1	8	28	1		4		1	3			44	3	4	1			
	追越	51	312	48	23	1		3		1	6	5	3	1		5	12			11	5	6	2			
	榊	124	744	112	68						12		12	1			4		3	29	7	6		1		
	小舟渡	108	702	101	87			1			2		19	2		2	14	8	4	35	21	15		5		

岩手縣

九戸郡海嘯被害狀況調　久慈警察署調（昭和8年3月9日午後4時現在）

町村別	死者	行方不明	傷者	流失 住家	流失 非住家	倒潰 住家 全潰	住家 半潰	非住家 全潰	非住家 半潰	浸水 床上	浸水 床下
久慈村	男 — 女 —	— —	1	1	35	—	—	2	2	5	2
長內村	1 2	6 1	4	2	30	—	—	—	5	—	—
宇部村	— 1	1 5	—	4	36	1	5	1	2	—	—
野田村	4 2	— —	4	59	42	1	2	—	—	14	18
夏井村	1 —	— —	7	1	37	1	—	—	2	3	—
侍濱村	2 —	1 —	—	—	103	—	—	—	—	—	—
中野村	— —	— —	—	3	18	—	4	4	4	1	—
種市村	32 23	37 21	22	56	92	1	3	—	2	7	—
合計	40 28 68	45 27 72	38	126	391	3	14	3	17	30	20

海嘯被害調（震災を含む） 久慈警察署 昭和 8 年 3 月 10 日現在 （金額單位圓）

種別＼町村名 金額	野田	宇部	長内	久慈	夏井	侍濱	中野	種市	山形	計
住家	円 12,190	円 5,197	円 —	円 500	円 298	円 —	円 2,450	円 26,800	円 —	円 56,435
非住家	11,332	11,640	5,216	10,500	1,113	6,505	4,879	22,710	—	73,895
漁船	9,680	15,360	9,810	4,340	2,064	9,735	9,451	75,480	—	135,920
漁具	6,942	39,572	29,210	18,480	1,710	7,869	4,770	37,480	—	146,076
家具	14,047	1,396	—	—	100	—	1,800	8,400	—	25,743
衣類	14,163	1,396	—	—	50	—	—	1,700	—	17,308
穀類	2,262	196	—	—	—	—	—	37	—	2,495
漁類	12,500	—	600	—	—	—	1,100	—	—	14,200
現金	747	610	—	—	45	—	—	—	—	1,402
家畜	300	—	—	—	—	—	—	280	—	580
田畑	5,000	—	—	1,506	—	—	—	2,000	—	8 506
宅地	2,000	1,200	—	—	—	—	1,200	3,000	—	7,400
其他	26,300	11,809	14,798	7,213	—	2,333	5,900	900	—	69,253
計	126,466	88,375	59,674	42,539	5,380	26,442	31,550	178,787	—	571,533
道路	390,070	11,924	—	—	30	—	2,300	13,020	—	66,795
橋梁	4,920	—	—	—	—	—	—	6,100	11,200 震災ニヨリ	25,520
河川	3,200	—	—	—	—	—	—	3,000	—	6,200
港灣土木關係	22,150	1,000	15,000	33,892	—	—	—	176,248	—	152,293
鐵道	—	—	—	—	—	—	—	1,200	—	1,200
計	69,340	16,924	15,000	33,895	30	—	6,051	199,568	11,200	352,008
合計	195,806	105,299	74,674	76,434	5,410	26,442	37,601	378,355	11,200	925,541

下閉伊郡　岩泉警察署（昭和 8 年 10 月 17 日）

村名			小本村							普代村	
部落名			小本	茂師	島ノ越	大須賀	平井賀	羅賀	明戸	普代	太田名部
罹災前	戸數		220	19	51	43	69	47	28	149	60
	人口		1288	233	318	346	343	297	213	829	361
	棟數	住家	130	9	7	47	67	14	1	74	37
		非住家	166	12	8	25	78	29		51	40

(其の 2)

村名				小本村							普代村	
部落名				小本	茂師	島ノ越	大須賀	平井賀	羅賀	明戸	普代	太田名部
罹災直後	人	死		109	12		10	40		3	5	25
		負傷	重傷	4	1		1	1		1	3	5
			輕傷	23	4		1	5			16	25
		行方不明		8	26		9	27		1	23	81
	家屋 倒潰	流失	住家	74	9	4	47	67	13	1	35	35
			非住家	99	12	6	25	78	29		44	40
		全潰	住家	2		3						
			非住家	6		2						
		半潰	住家	4					1		4	
			非住家	3							1	
	家屋 浸水	床上	住家								10	2
			非住家								6	
		床下	住家	50							25	
			非住家	59								
	家屋 燒失	全燒	住家									
			非住家									
		半燒	住家									
			非住家									
	船舶	小舟	流失	194	130	142	62	51	57	65	195	103
			大破								2	1
			小破	61							2	2
		發動機船	流失	4	3	2		2	1		2	12
			大破									
			小破			1		3	1		1	
	浸水土地	田										
		畑		19町3反5畝		2反歩		1反歩	2反歩	2反歩	3反歩	1反5畝歩

下閉伊郡

宮古警察署調（昭和8年3月8日調）

町村名	人口	全戸數	死者	傷者	行方不明	流失家屋	全潰	半潰	床上浸水	床下浸入
宮古	18237	3189	2	2	0	3	10	29	51	75
山田	6685	1042	6	1	1	220	72	10	165	—
田老	4932	724	480	130	440	492	—	—	—	—
崎山	1842	166	0	1	—	1	—	—	—	—
磯雞	2958	384	2	2	2	36	—	—	116	—
津輕石	3806	513	1	1	—	2	—	2	4	2
重茂	2079	292	27	6	148	36	—	—	—	—
大澤	1417	616	1	—	—	—	55	37	78	—
織笠	2328	389	—	3	—	2	—	—	20	—
船越	3758	577	4	—	—	201	—	21	—	—
計	—	—	523	140	596	993	137	99	444	77

宮城縣

宮城縣警察部調（昭和8年5月13日）

郡市町村別		人 死	人 傷	人 行方不明	人 計	家屋（棟數）種別	全潰	半潰	流失	床上浸水	床下浸水	計	損害見積價格
本吉郡	唐桑村	26	29	33	88	住家	29	9	75	94	19	226	円 304,902·00
						非住家	51	7	125	82	27	292	
	鹿折村	4	2		6	住家	1	2	1	23	61	88	61,930·00
						非住家	3		3	14	94	114	
	大島村		1		1	住家	1	1	3	6	15	26	17,023·00
						非住家	1		1			2	
	大谷村					住家			6			6	25,815·00
						非住家			13	2		15	
	階上村	1	1		2	住家	4	1		4		9	38,198·00
						非住家	2					2	
	御岳村					住家							1,742·00
						非住家	1					1	
	松岩村					住家							25,147·00
						非住家							
	歌津村	52	20	32	104	住家	3	11	57	15	4	90	57,476·50
						非住家	14	1	61	7	6	89	
	志津川町		3		3	住家	1	1	2	62	114	180	20,148·10
						非住家	3	1	4	25	92	125	

（其の 2）

郡	町村	人 死	人 傷	人 行方不明	人 計	家屋（棟數）種別	全潰	半潰	流失	床上浸水	床下浸水	計	損害見積價格
本吉郡（續）	戸倉村	1	10		11	住家	7	5		11	1	24	円 13,354·00
						非住家	25	2		4	2	33	
	小泉村	11	8	4	23	住家	2		20	9		31	64,274·00
						非住家	7		35	15		57	
	十三濱村	8	5	4	17	住家	5	12	34	20	8	79	51,478·50
						非住家	7	17	61	9	2	96	
計		103	79	73	255	住家	53	42	198	244	222	759	681,488·10
						非住家	114	28	303	158	223	826	
牡鹿郡	萩濱村					住家				43	23	66	1,377·00
						非住家				2	11	13	
	鮎川村	1	2		3	住家		2	1	16		19	950·00
						非住家							
	大原村	38	27	24	89	住家	3	3	41	89		136	102,880·26
						非住家	7		61	74		142	
	女川町	1			1	住家	2	8		262	183	455	169,221·56
						非住家	3	15		28	29	75	
計		40	29	24	93	住家	5	13	42	410	206	676	274,428·82
						非住家	10	15	61	104	40	230	
桃生郡	十五濱村	39	41	30	110	住家	27	56	110	169	32	394	512,512·35
						非住家	51	58	227	51	13	400	
	宮戸村					住家							150·00
						非住家							
計		39	41	30	110	住家	27	56	110	169	32	394	512,662·35
						非住家	51	58	227	51	13	400	
亘理郡	坂元村		12		12	住家	10	12		8	20	50	16,735·00
						非住家	6	12	1	3	11	33	
計			12		12	住家	10	12		8	20	50	167,350·00
						非住家	6	12	1	3	11	33	
名取郡	開上町					住家				3	17	20	
						非住家							
計						住家				3	17	20	
						非住家							
合計		182	161	127	470	住家	95	123	350	834	497	1899	1485,314·27
						非住家	181	113	592	316	287	1489	

備考

I. 損害見積額は時價に依るものとす

II. 本表の損害見積額は左記範圍に付調査合算したるものとす
1. 建物 2. 家財 3. 商品 4. 農作物 5. 現金有價證券 6. 森林
7. 船舶（道路, 橋梁, 河川, 堤防, 田畑を含まず）

本吉郡　牡鹿郡　亘理郡

氣仙沼警察署調（昭和 8 年 3 月 8 日現在）

郡名	町村部落名	住家非住家別	流失				全潰				半潰				床上浸水				床下浸水			
			戸數	人口	棟數	損害額	戸數	人口	棟數	損害額	戸數	人口	棟數	損害額	戸數	人口	棟數	損害額	戸數	人口	棟數	損害額
本吉郡	小泉村	住家	20	65 62	18	円 23 280				円								円				円
	二十一濱	非住家			35	4 510			7	1 165												
	大谷村	住家	6	18 15	6	2 366																
	字大谷	非住家	3		13	7 653											2					
	御岳村	住家																				
	大澤	非住家					1	4 5	1	200												
	階上村	住家					4	9 11	4	350	1	1	1	150	4	7 6	4	50				
	杉ノ下	非住家							2	10												
	大島村	住家	4	13 10	3	480	1	1	1	200	1	1 3	1	200	6	16 15	21	125	15	46 50	15	
	長崎	非住家	1	3 7	1	1 500	1	5 5	1	80												
	鹿折村	住家	1	5 4	1	900									2	4 3	2	300				
	三ノ濱	非住家			3	1 100	1	4 5	2	150							1	50				
	松岩村	住家																				
		非住家																				
	唐桑村 字大澤	住家					18	52 51	18	24 179					10	32 30	10	550				
		非住家					2	5 7	27	6 179					5	14 17	5	250				
	字只越	住家	36	152 127	36	51 268	5	18 21	5	1 210					10	32 33	10					
		非住家			71	51 268	5	17 15	6	750							2					
	字石濱	住家	5	18 14	5	3 150																
		非住家	5		8	1 160																
	字小鯖	住家	24	101 82	22	11 560	5	7 5	5	700					7	26 18	7	1 930				
		非住家	7	19 13	21	7 140	2	2 3	9	3 280					4	12 9	8	4 510				
	字宿	住家	7	25 27	7	2 420					4	13 14	3	1 —	14	31 27	12	1 385				
		非住家	17	43 41	17	1 610	1	4 2	3	400	2	7 8	6	595			5	343				

郡名	町村部落名		住家 非住家	流失 戸數	流失 人口	流失 棟數	流失 損害額	全潰 戸數	全潰 人口	全潰 棟數	全潰 損害額	半潰 戸數	半潰 人口	半潰 棟數	半潰 損害額	床上浸水 戸數	床上浸水 人口	床上浸水 棟數	床上浸水 損害額	床下浸水 戸數	床下浸水 人口	床下浸水 棟數	床下浸水 損害額
本吉郡	唐桑村	字鮪立	住家	1	2 1	1	200									46	181 167	46	552	8	42 41	8	
			非住家	6	17 13	6	250	3	8 6	4	50					38	45 52	61	330			19	85
		字無根	住家	3	6 5	3	1 620	1	4 4	1	450	7	20 27	6	1 150	7	23 23	7	380				
			非住家	1	1 1	3	1 115			2	30					1		1	50				
		字馬場	住家	1	3 4	1	150									2	7 11	2	20				
			非住家			1	150																
		計	住家	77	307 260	75	70 368	29	81 81	29	26 539	11	33 41	9	2 150	96	334 309	94	5 817	8	42 41	8	
			非住家	36	80 68	128	20 645	13	36 33	51	10 689	2	7 8	7	65	48	71 78	82	5 483			19	85
	合計		住家	108	409 351	103	97 394	34	90 96	34	27 089	13	45 44	11	2 500	108	361 333	121	6 322	23	88 91	23	503
			非住家	40	83 75	180	35 408	16	49 48	64	12 294	2	7 8	7	795	48	71 78	85	5 533			19	82

備考　本表中人口は罹災家族にして上は男下は女を計上す.

	町村名	部落	世帯數	人口	同上の内罹災者 全潰 世帯數	全潰 人口	半潰 世帯數	半潰 人口	流失 世帯數	流失 人口	床上浸水 世帯數	床上浸水 人口	床下浸水 世帯數	床下浸水 人口	合計 世帯數	合計 人口
本吉郡	志津川	町	522	2829	—	—	—	—	—	—	49	224	100	503	149	727
		清水	312	2139	4	40	—	—	5	32	16	118	32	160	57	350
	戸倉村	波傳谷	57	423	3	18	1	8	—	—	10	41	3	18	17	85
		藤倉	24	147	4	31	2	8	—	—	—	—	—	—	6	39
		寺濱	20	159	2	9	2	12	—	—	2	8	—	—	6	29
		長清水	30	208	1	12	3	18	—	—	1	5	—	—	5	35
	歌津村	湊	80	571	1	6	—	—	10	52	7	50	2	8	20	116
		田浦	70	471	1	8	1	4	27	135	—	—	1	9	30	156
		名足	82	525	2	7	—	—	15	62	4	16	—	—	21	85
		石濱	42	318	1	4	1	6	6	30	—	—	—	—	8	40
		馬場中山	76	552	1	8	3	16	16	64	—	—	1	4	21	92
		伊里前	139	868	2	7	4	17	4	18	7	42	3	12	20	96
		泊	78	653	—	—	1	12	—	—	—	—	—	—	1	12
	十三濱村	相川	86	665	4	20	7	50	32	229	1	7	—	—	44	306
		小指	17	139	—	—	—	—	4	30	2	18	1	3	7	51
		大泊	31	346	1	9	1	7	—	—	—	—	—	—	2	16

郡名	町村名	部落	世帶數	人口	同上の内罹災者											
					全潰		半潰		流失		床上浸水		床下浸水		合計	
					世帶數	人口	世帶數	人口	世帶數	人口	世帶數	人口	世帶數	人口	世帶數	人口
本吉郡(續)	十三濱村(續)	月濱	70	445	—	—	—	—	—	—	—	—	8	35	8	35
		長鹽谷	17	138	—	—	—	—	—	—	5	44	—	—	5	44
		小室	27	249	—	—	—	—	—	—	3	15	1	5	4	20
		大室	34	246	—	—	—	—	—	—	1	6	—	—	1	6
		小泊	10	70	2	20	2	37	—	—	—	—	—	—	4	57
		立濱	19	132	—	—	—	—	1	10	9	59	—	—	10	69
牡鹿郡	鮎川村	鮎川港	352	1939	—	—	—	—	—	—	16	103	—	—	16	104
		金華山	6	80	—	—	—	—	1	5	—	—	—	—	1	5
	大原村	谷川	64	390	1	5	2	7	32	164	6	65	—	—	41	267
		鮫浦	27	193	3	23	—	—	11	52	3	13	—	—	17	87
		小淵	89	555	1	7	—		—	—	29	160	—	—	30	167
		給分	37	313	—	—	—	—	—	—	4	14	—	—	4	14
		大谷川	24	192	—	—	—	—	—	—	12	83	—	—	12	83
		小網	46	279	1	6	—	—	1	6	27	150	—	—	29	162
	女川町	鷲神	370	1909	—	—	4	27	—	—	143	683	65	320	212	1032
		女川港	195	1184	—	—	17	104	—	—	56	362	27	108	100	514
		小屋取	28	376	2	7	1	3	—	—	—	—	—	—	3	10
		御前濱	67	421	—	—	—	—	—	—	1	3	5	23	6	26
		小乘濱	32	168	—	—	—	—	—	—	3	8	2	8	5	16
		竹浦濱	84	556	—	—	—	—	—	—	2	14	—	—	2	14
		石濱	65	321	2	12	6	23	—	—	21	127	7	23	36	185
		尾浦濱	84	552	—	—	4	13	—	—	29	184	10	58	43	255
		桐ヶ崎	17	138	—	—	—	—	—	—	—	—	5	15	5	15
		高白濱	32	178	—	—	3	17	—	—	—	—	—	—	3	17
		野々濱	21	135	—	—	—	—	—	—	7	57	—	—	7	57
	萩濱村	萩濱	70	354	—	—	—	—	—	—	26	114	—	—	26	114
		小積	30	181	—	—	—	—	—	—	14	58	—	—	14	58
		桃浦	78	591	—	—	—	—	—	—	9	54	—	—	9	54
		福貴浦	81	236	—	—	—	—	—	—	7	43	—	—	7	43
	十五濱村	雄勝	370	2255	20	159	48	293	111	1054	93	137	6	49	278	1691
		荒	29	174	4	19	3	25	11	79	1	5	—	—	19	128

郡名	町村名	部落	世帯數	人口	同上の内罹災者 全潰 世帯數	全潰 人口	半潰 世帯數	半潰 人口	流失 世帯數	流失 人口	床上浸水 世帯數	床上浸水 人口	床下浸水 世帯數	床下浸水 人口	合計 世帯數	合計 人口
牡鹿郡(續)	十五濱村(續)	船越	135	1020	14	68	22	132	5	36	46	276	9	58	96	570
		名張	114	753	1	8	9	70	1	6	35	209	15	118	61	411
亘理郡	坂元村(續)	磯濱	76	508	10	45	11	68	—	—	6	26	23	92	50	23
		中濱	79	395	—	—	—	—	—	—	3	12	5	20	8	32
名取郡	開上村	中島村	211	1431	—	—	—	—	—	—	3	11	17	84	20	95
	合計		6154	39952	140	841	175	1077	441	3011	875	4410	371	1912	2002	11251

氣仙郡

盛警察署調（昭和8年5月18日）

町村名	吉濱村					越喜來村				綾里村								赤崎村								
部落名	增館	本郷	扇洞	根白	千歳	崎濱	浦濱	泊	甫嶺	田濱	石濱	岩崎	港	白濱	野々前	小石濱	砂子濱	宿	生形	山口	長濱	清水	上蛸ノ浦	下蛸ノ浦	長崎	合足
罹災前 戸數	11	115	14	65	29	158	181	53	122	49	47	63	117	42	64	29	21	69	78	53	77	31	38	48	62	15
罹災前 人口	73	679	98	475	223	1053	1151	382	816	332	320	376	705	312	368	203	157	409	460	358	475	264	276	325	457	104
罹災前 棟數 住家																										
罹災前 棟數 非住家																										
罹災直後 人 死		3				34	19	1	6	1	7	1	62	18		5	1		3		5	11	13	19		13
罹災直後 人 負傷 重傷		1				3	2		4		3		1	2					1		1	5	6	9	1	1
罹災直後 人 負傷 輕傷						20	6				3			9				3	3		2	4	30	22	5	3
罹災直後 人 行衞不明		14				16	8		3		2		29	48	1	4	1				5	5				7
罹災直後 家屋 倒潰 流失 住家		10		1		12	29	10	16	28	27	51	115	33	6	11	5	19	14	8	7	8	6	8	1	8
罹災直後 家屋 倒潰 流失 非住家		13	1	2	1	26	95	17	11	41	51	19	123	36	8	19	5	39	20	18	43	22	12	26	4	12
罹災直後 家屋 倒潰 全潰 住家		4				14	15	5	3							1		6	2	1	4		1	4		
罹災直後 家屋 倒潰 全潰 非住家		10				7	35	2	3									3	2	3	2	2		1		
罹災直後 家屋 倒潰 半潰 住家		1				11	4	1	4	2	2			2		1		2	4	3	9	9	7	5		
罹災直後 家屋 倒潰 半潰 非住家						3	8	1	4			2							1					3		
罹災直後 家屋 浸水 床上 住家		4				8	5			1								2	5	2	11	11	4	11		2
罹災直後 家屋 浸水 床上 非住家						4	5	4	1			2						4	6	6	10	7	1	2	1	3
罹災直後 家屋 浸水 床下 住家		1				7				1								2	2	1	2		1	2	1	
罹災直後 家屋 浸水 床下 非住家						41	6	2	1			7						1	8	5	11	2	5	11		2
罹災直後 家屋 燒失 全燒 住家																										
罹災直後 家屋 燒失 全燒 非住家																										
罹災直後 家屋 燒失 半燒 住家																										
罹災直後 家屋 燒失 半燒 非住家																										
罹災直後 船舶 小舟 流失	3	45	4	32	7	20	57	9	27	45	20	20	50	14	41	8	2	4	15	1	5	5	2	3	93	16
罹災直後 船舶 小舟 大破				10	10	5	7	2										26	29	10	22	7	8	10	10	1
罹災直後 船舶 小舟 小破				10	4	19	18	7	4									8	11	6	20	3	10	24	6	3
罹災直後 船舶 發動機船 流失				1	4	2	1		3	2	3	1	12		2								1	1		
罹災直後 船舶 發動機船 大破		1		1		4	4	2																	2	
罹災直後 船舶 發動機船 小破				7	1	4	5	3										2				1	1			
浸水土地 畑		20·0反				6·0反	29·0反	22·5反	22·0反	25·7	13·9反	15·6反	11·5反	24·3反	9·3反	6·4反	6·3反	8·0反	4·0反	10·0反	33·0反	13·0反	3·0反	11·0反		19·0反

町村名	大船渡町													末崎村							廣田村							小友村				米崎村				高田町	氣		
部落名	永井澤	地ノ森	屋敷	田中	川原	赤澤	笹崎	茶屋前	堤	上平	下平	砂子前	臺	門濱	泊里	小細浦	中野	細浦	峯岸	船川原	長洞	中央	喜多	根岬	中澤濱	泊	大陽	唯出	三日市	両替	矢ノ浦	沼田	堂ノ前	脇ノ澤	沼田(河原崎)	松原	湊	古谷	要谷
罹災前 戸數	44	53					64	111		43	37	66	44	43	39	33	57	37	61	32	73	90	98	75	82	117	56	61	43	37	52	73	93	50			60		46
罹災前 人口	254	318					384	667		258	222	396	264	301	273	231	392	257	457	224	587	623	842	622	595	752	512	378	263	225	311	496	551	289			474		371
罹災前 棟數 住家																																							
罹災前 棟數 非住家																																							
罹災直後 人 死										2					5		3	1	2	14	4		9	5		6		9				8				3	32		
人 負傷 重傷							1	2		2		1							2	2				1		2						2	1				3		
人 負傷 輕傷								7		4		5	1	2	2	4	1		3	14		1	4	1	1	5		1			1			5		2	8		
人 行方不明															4	1	3			4		2	6	11	1	1		9											
家屋 倒潰 流失 住家								1				10		6	15	7	22	31	7	9	7	12	14	23	11	34	2	28	1	2							1		1
家屋 倒潰 流失 非住家	3		3				1	8		3				11	13	14	17	54	5	4	11	25	38	74	29	83	13	61	8	9	10					2		2	1
家屋 倒潰 全潰 住家							1	1		2	2	7				4	10		13			2			2	8	2	2	5	4			4			2	48		
家屋 倒潰 全潰 非住家	2						11	5		4		8		2	4	10	9		9			3			2	27	5		1	4		47	6	1	1	2	134	2	15
家屋 倒潰 半潰 住家	1						1	6			2	9		1	5				8			2				2		3	7	4			3				6		
家屋 倒潰 半潰 非住家	5						2	10			2	6			5				3		1	4			2	4			3	6	1	1	2	1		1	4		3
家屋 浸水 床上 住家	13	2					11	46		10	6	22		1		1	3	2	8		1	6				1		1	14	9	1						1		
家屋 浸水 床上 非住家	1							17			4	10				8	4	1			1	7			2		1		24	7	2	32		1	1				3
家屋 浸水 床下 住家	5	1					6	8		1						1		1	2	1		4							6										
家屋 浸水 床下 非住家	8							7		1		2			2			2		1		2				1				1									2
家屋 燒失 全燒 住家																		1																					
家屋 燒失 全燒 非住家																		1																					
家屋 燒失 半燒 住家																																							
家屋 燒失 半燒 非住家																																							
船 小舟 流失	4	2	2	1	4	2	3	3	3		1	1		2	188	4	12	2	9	1	66	72	123	126	64	76	32	44		6	28	7	2			5	5	1	
船 小舟 大破	6	3	3	4	4	3	6	6	3	4	5	6		7		13	5	7	4			4	2	2		3	1	15	3	1	5	18	14				9	4	
船 小舟 小破	4	3	6	5	4	6	4	6	5	4	6	5		4	7	3	2	3	10			1						12	7	12	16		11				23	9	4
船 發動機船 流失																																							
船 發動機船 大破							1							1		3	1				1	10	6	3														1	
船 發動機船 小破					1		1				3			3	11	2	3	3	5			1						3				1	1			2			
土地浸水 畑	5·0反													6反	4·0反	1·3反	1·0反		2·0反	17·3反	15·6反	18·3反	1·3反	14·3反	3·2反		5反	1·5反	1·0反		4·5反	35·1反	3反			50反	10反		

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

大船渡町											末崎村							廣田村							小友村				米崎村				高田町	氣仙町						
屋敷	田中	川原	赤澤	笹崎	茶屋前	堤	上平	下平	砂子前	臺	門濱	泊里	小細浦	中野	細浦	峯岸	船川原	長洞	中央	喜多	根岬	中澤濱	泊	大陽	唯出	三日市	兩替	矢ノ浦	沼田	堂ノ前	脇ノ澤	沼田(河原崎)	松原	湊	古谷	要谷	双六	川口	二日市	砂盛
				64 384	111 667		43 258	37 222	66 396	44 264	43 301	39 273	33 231	57 392	37 257	61 457	32 224	73 587	90 623	98 842	75 622	82 595	117 752	56 512	61 378	43 263	37 225	52 311	73 496	93 551	50 289			60 474		46 371	13 118	-		2 6
				1	2 7		2 2 4		1 5	1	2	5 2 4	4 1	3 1 3	1	2 2 3	14 2 14 4	4	1 2	9 4 6	5 1 1 11	1 1	6 2 5 1		9 1 9			1	8 2	1	5		3 2	32 3 8						
3				1 1 11 1 2	1 8 1 5 6 10		3 2 4	2 2 2	10 7 8 9 6		6 11 2 1	15 13 4 5 5	7 14 4 10	22 17 10 9	31 54	7 5 13 9 8 3	9 4	7 11 1	12 25 2 3 2 4	14 38	23 74	11 29 2 2 2	34 83 8 27 2 4	2 13 2 5	28 61 2 3	1 8 5 1 7 3	2 9 4 4 4 6	10 1	47 1	4 6 3 2	1 1	1	2 2 2 1	1 48 134 6 4	2 2	1 1 15 3	2 15 3			46
				11 6	46 17 8 7		10 1 1	6 4	22 10 2		1	2	1 8 1	3 4	2 1 1 2	8 2	1 1	1 1	6 7 4 2			2	1 1	1	1	14 24 6	9 7 1	1 2	32		1	1		1		3 2	3			3
															1 1																									
2 3 6	1 4 5	4 4 4	2 3 6	3 6 4	3 6 6	3 3 5	4 4	1 5 6	1 6 5		2 7 4	188 7	4 13 3	12 5 2	2 7 3	9 4 10	1	66	72 4 1	123 2	126 2	64	76 3	32 1	44 15 12	3 7	6 1 12	28 5 16	7 18	2 14 11			5	5 9 23	1 4 9	4	2 2 2	2 1	5 6	
		1		1 1				3			1 3	11	3 2	1 3	3	5		1	10 1	6	3				3				1	1			2		1					
											6反	4·0反	1·3反	1·0反		2·0反	17·3反	15·6反	18·3反	1·3反	14·3反	3·2反		5反	1·5反	1·0反		4·5反	35·1反	3反			50反	10反						

上閉伊郡及氣仙郡

[Report.] 釜石警察署調（昭和8年11月18日） [B. E. R. I., Suppl. Vol. I, Pl. XV.]

郡名	上閉伊郡											氣仙郡					
町村名	釜石町			大槌町			鵜住居村					唐丹村					
部落名	釜石	平田	白濱	大槌	吉里々々（キリキリ）	安渡（アンド）	兩石	片岸	室濱	箱崎	其他ノ部落	唐丹村字小白濱	本郷	花露邊（ケロベ）	片岸	荒川	大石
罹災前 戸數	6401	109	65	1065	425	257	106	53	54	80	287	158	102	66	35	62	83
罹災前 人口	32787	846	461	7298	2331	1904	685	370	357	620	2339	872	613	397	210	494	694
罹災前 棟數 住家	2459	102	52	1037	415	248	96	50	52	78	272	123	95	62	32	58	80
罹災前 棟數 非住家	722	24	18				46	39	35	58	170	147	31	67	38	97	89
罹災直後 人 死	21	1	3	12	2	10			1			2	88	1		6	
罹災直後 人 負傷 重傷	2			3		2	4		1			1	15	1			
罹災直後 人 負傷 輕傷	28			9	6	11	4	7	9	3		2	11		2		
罹災直後 人 行衞不明	9		4	16	8	12	3		3			4	238	9	6	5	
家屋 倒潰 流失 住家	117	14	13	135	88	86	87	19	12	7	7	88	92	11	29	9	
家屋 倒潰 流失 非住家	108	8	16	12	31	63	44	24	9	8	9	83	25	6	33	12	
家屋 倒潰 全潰 住家	123	1		57	18	35	1	1		2	4	2		3	2	1	
家屋 倒潰 全潰 非住家	81			10	4	16				2	1	3			1	1	
家屋 倒潰 半潰 住家	78	2	1	48	68	57	3	6	1	5		7	1				
家屋 倒潰 半潰 非住家	36	1		4	2	13	2	3	1	7		4					
家屋 浸水 床上 住家	199	2	6	113	6	27	1	2	2					3			1
家屋 浸水 床上 非住家	32	1		10	3	10		3	1								
家屋 浸水 床下 住家	472	4		72	4	26	3	2	7	6							
家屋 浸水 床下 非住家	122			48	1	7			4	1							
家屋 燒失 全燒 住家	132																
家屋 燒失 全燒 非住家	40																
家屋 燒失 半燒 住家	1																
家屋 燒失 半燒 非住家																	
船舶 小舟 流失	42	5	32	29	105	131	51	10	14			103	47	20	17	4	10
船舶 小舟 大破	86	8	7	8	15	48	1	2		5	11			3			19
船舶 小舟 小破	38	19	12	10	3	49	2		4	10	33	3		4			
船舶 發動機船 流失	10			8	1	5	6			1	1	10	3				
船舶 發動機船 大破	8		2	3	11	7	5					6	2				1
船舶 發動機船 小破	64	1	7	11	2	27	8		2	2	11	8	4	2			4
浸水土地 田				13町3反2畝	10町4段7畝24歩										5反		
浸水土地 畑	15反歩	56反歩		30町7段4畝	8町1反9畝9歩	3段歩	4町7反[illegible]畝	7町1反	1町4反	8反歩	7反8畝		4町7反8畝		3町3反1畝7歩	3町8畝8反	

Reports on the Sanriku Tunami of 1933.

The present reports were written by members of the staff who were despatched to the scene of the disaster. The subjects composing the reports are seismological data, mareograms, damage to houses, inundated areas, heights reached by the water, and various other phenomena that accompanied the present Tunami. The reports cover the whole of the regions that were swept by the Tunami.

From seismological observations, the epicentre of the strong earthquake is placed at 144° E, 38·5° N. During March 3-6, twenty minor shocks were recorded on instruments in Tôkyô.

Mareograms from various places were collected for the purpose of studying the propagation of the Tunami.

Mareograms, in which the disturbances of the sea level due to the Tunami are recorded, are collected and reproduced in Figs. 8-32. The distribution of the mareograph stations in Japan and more detailed feature of the submarine topography of the neighbourhood of several mareograph stations are shown in Figs. 1-7.

In Manila (P. I.) and Wellington (New Zealand), from information received, no disturbances of the sea level due to the Sanriku Tunami were noticed. In the mareograms of Sydney and Melbourne, as shown in Figs. 30 and 31, they are not clearly recorded. The meteorological elements on March 2-4, at Melbourne, together with the mareogram, are shown in Table III. They may have some relation to the small disturbances in the mareogram, that is, the secondary undulations activated in the bay.

In all the other mareograms, except for those of stations situated along the coast of the Japan Sea, the disturbances of the sea level due to the Sanriku Tunami were recorded quite clearly. In the mareogram of Iquique, Chili, since the scale for the time is much reduced, we cannot determine the period of the oscillation from direct readings, although the amplitude is considerable.

In response to questionnaires addressed to primary school throughout the affected regions, the teachers in these schools procured for us a large number of accounts by eyewitnesses relating to luminous phenomena observed at the time of the Tunami, to the sounds heard, to changes noticed in the water of wells and other ground waters, both before and after the Tunami, etc, all of which have received our careful attention.

Reports of sea-shocks from vessels at sea are also included in the reports, besides deails of the damage as published by the authorities and police.

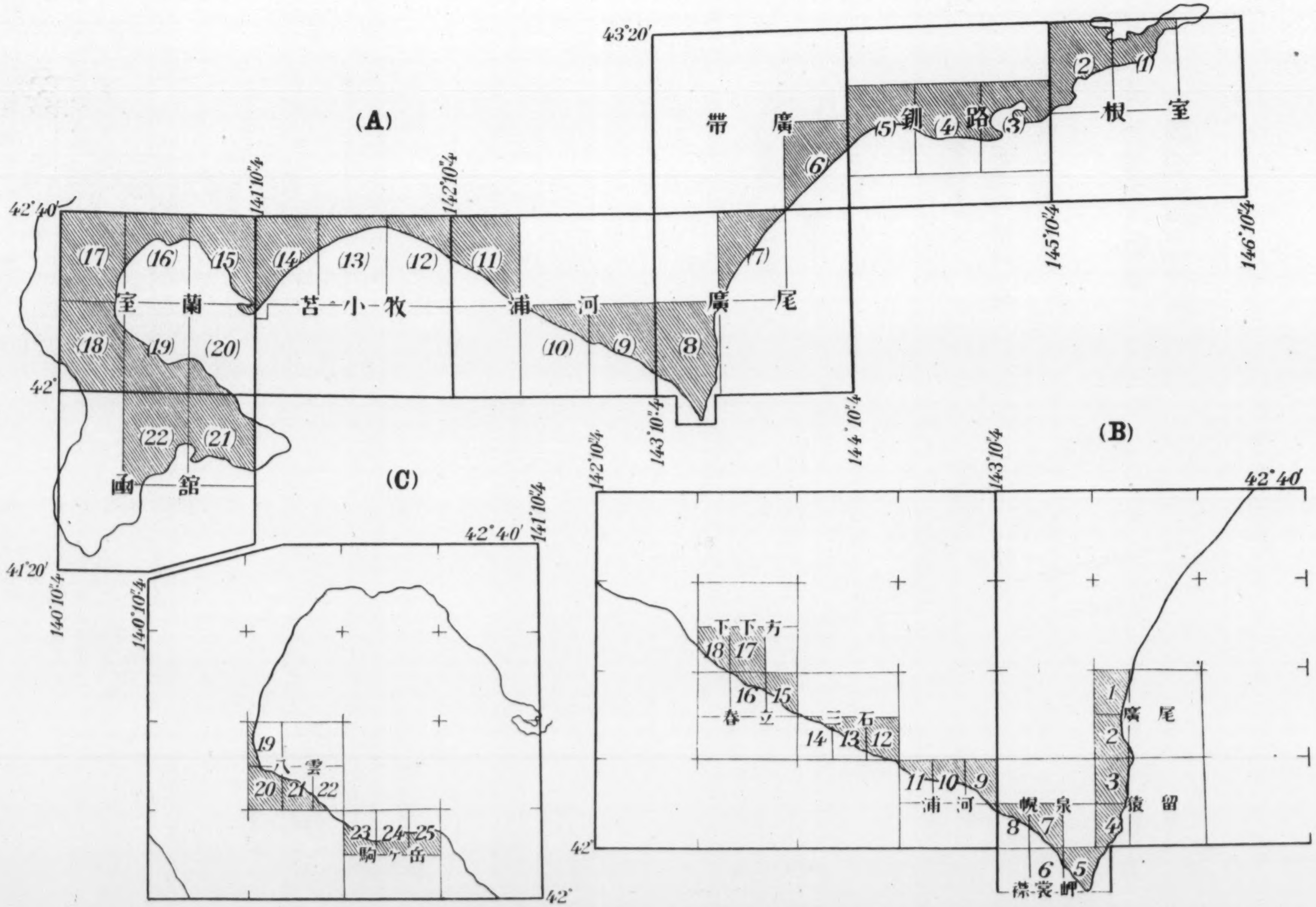
Maps of the affected districts are added at the end of these reports. On these maps, the red curves indicate the boundaries of inundated areas, while the numerals in red (on the maps on scale 1/50,000) and heavier type (on the maps on scale 1/200,000 and others) are the heights above mean sea level (in meters) attained by the water at points indicated by red dots or arrows. These heights were based on marks that were left by the Tunami, such as stains left on the walls of houses, seaweeds adhering to trees, blocks of wood left on cliffs, etc. The fact that sea water caused the withering of such parts of cedar and pine trees that were touched by the Tunami, was of great aid in determining the boundaries of the inundated areas.

The areas hachured in red in the maps are those that were visited by fire immediately after the Tunami. Where no signs of any kind are given on the maps, in such places either the measurements were impossible or no serious damage was found. Maps

of such districts as where no inquiries were made, owing to impossibility of doing so and to other reasons, are excluded from these reports, although their positions are duly numbered in the index maps. Most of the maps added to the end of these reports are reproductions in full size of the Land Survey maps, on scale 1/200,000 and 1/50,000.

In measuring the heights of the water, hand-levels and tapes were used, and the heights thus measured were reduced to sea level at the time just before the onslaught of the Tunami, with due corrections to the datum level by means of tide table. The tide tables however show that the sea at the time of the Tunami, was practically at mean sea level, so that the reduced heights may be regarded as the true heights above mean sea level.

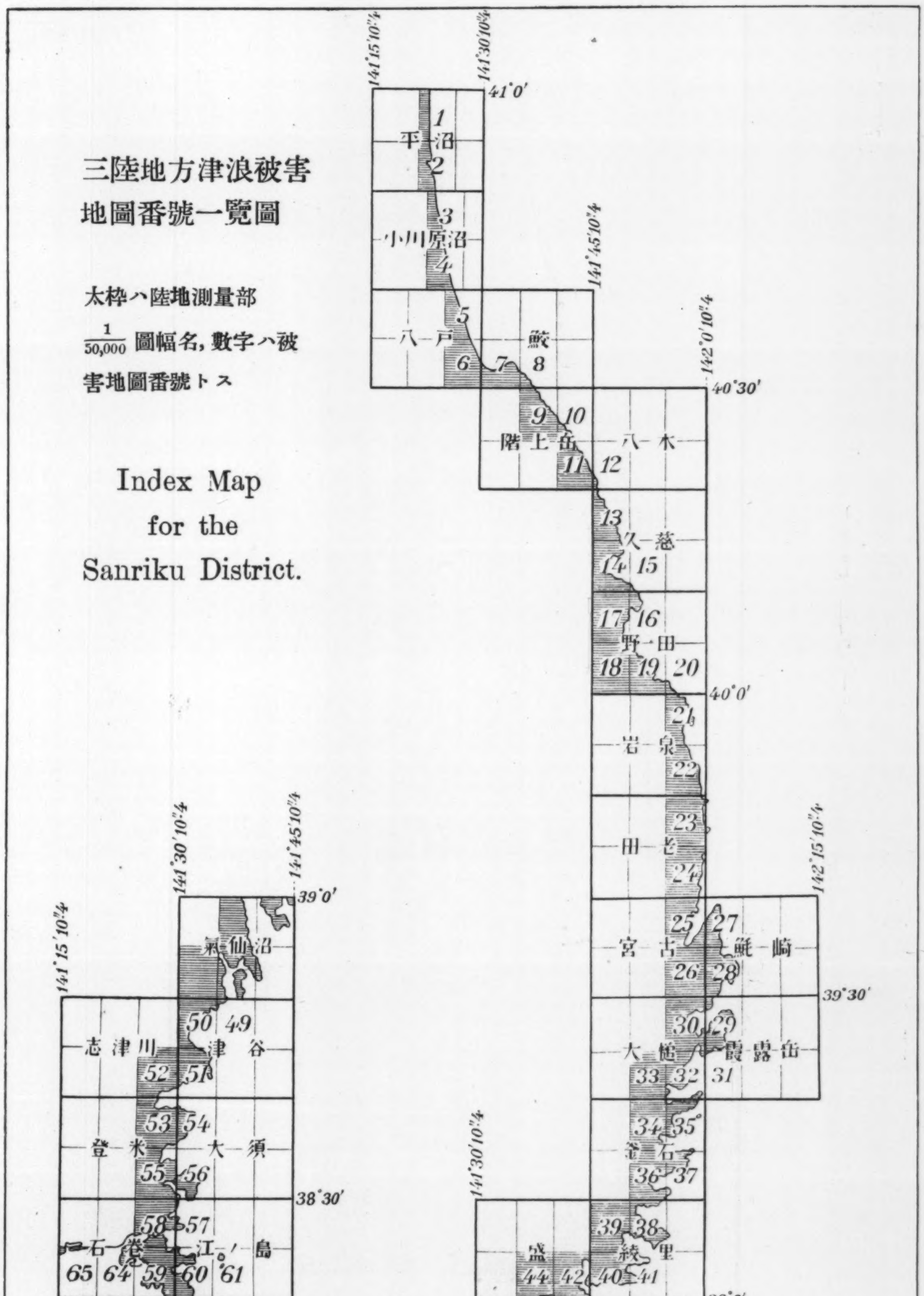
Photographs giving general ideas of the effects of the Tunami as well as the geographical features of the affected districts are also included in these reports.



第 98 圖 (北海道津浪被害地圖番號一覽圖) (A は 1/200,000. B 及び C は 1/50,000.)

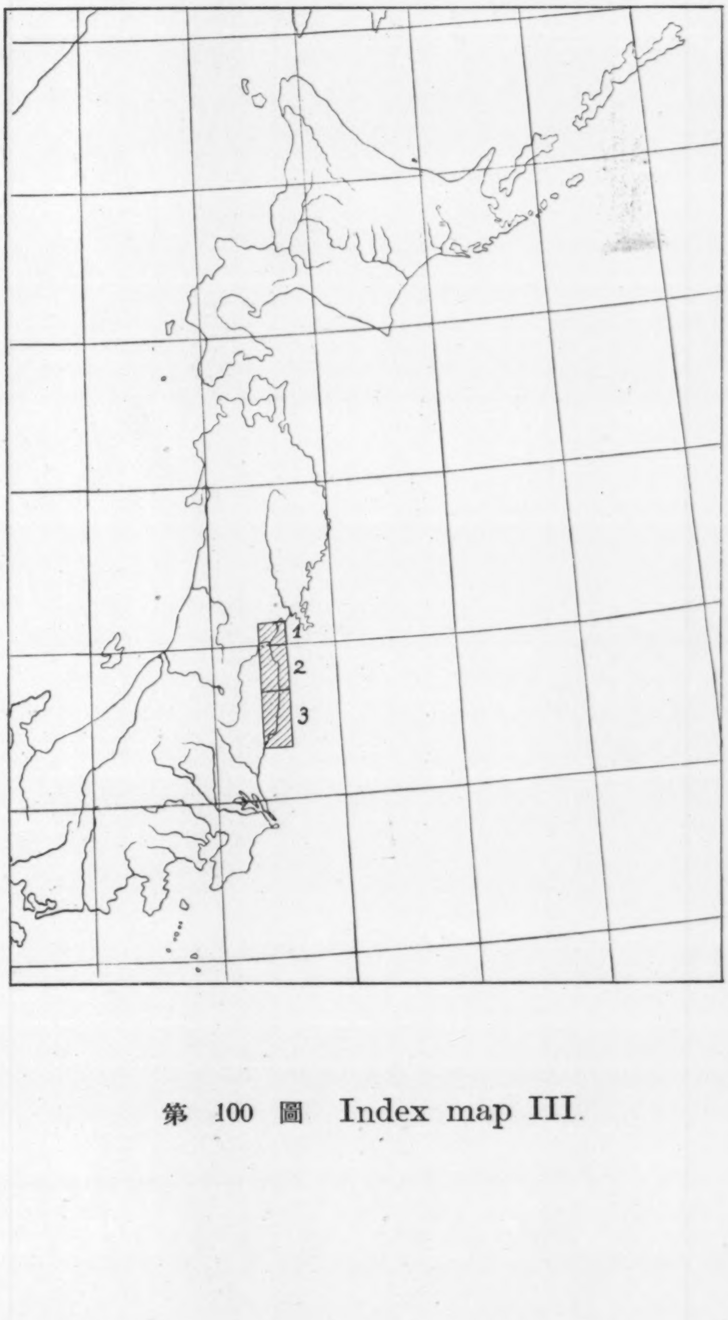
Index map I. Hokkaidô.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



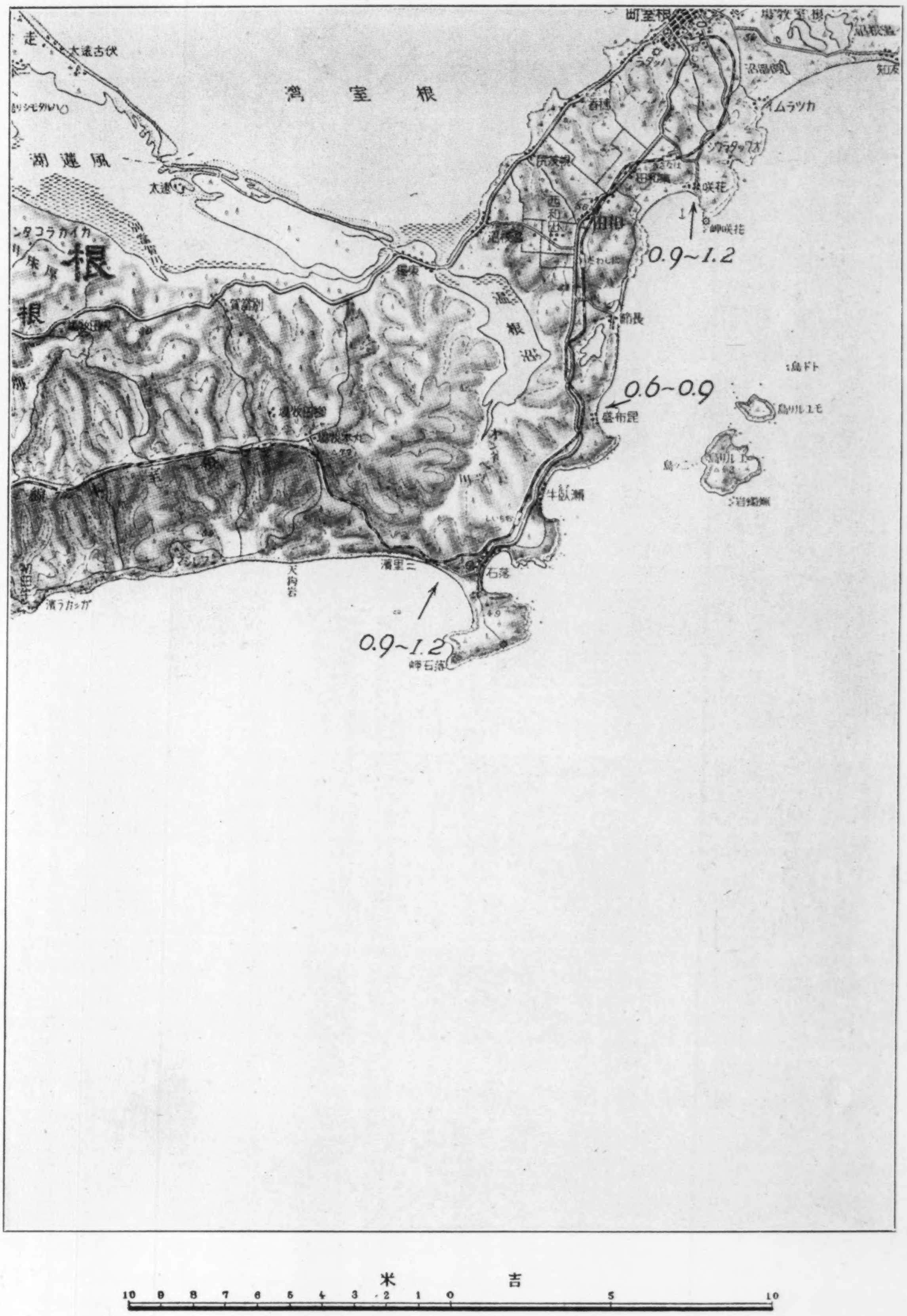
第 99 圖 Index map II.

（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）



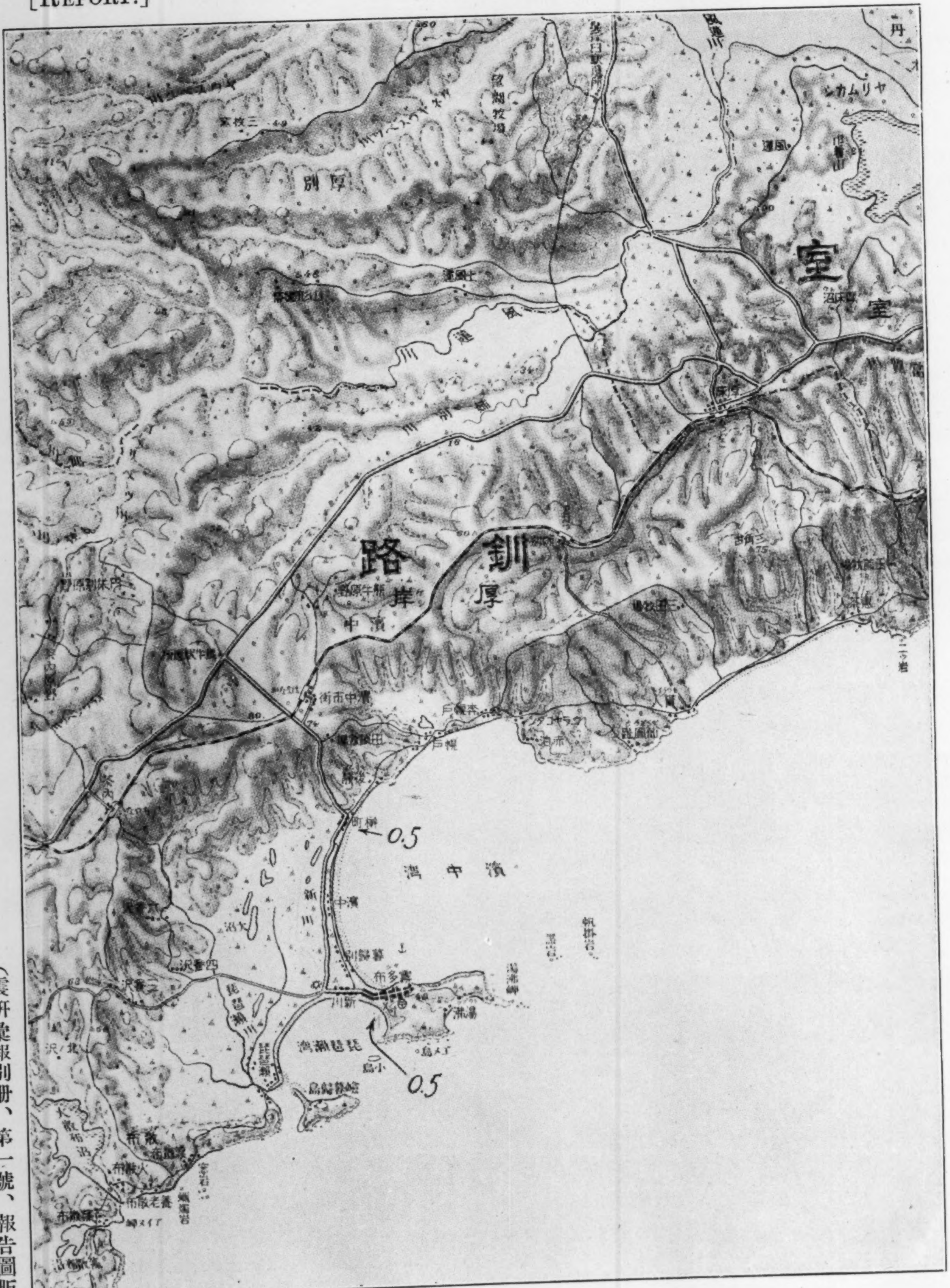
第 100 圖 Index map III.

（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）



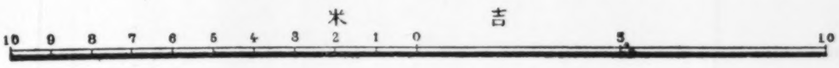
第 101 圖 Map No. I, (1).

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



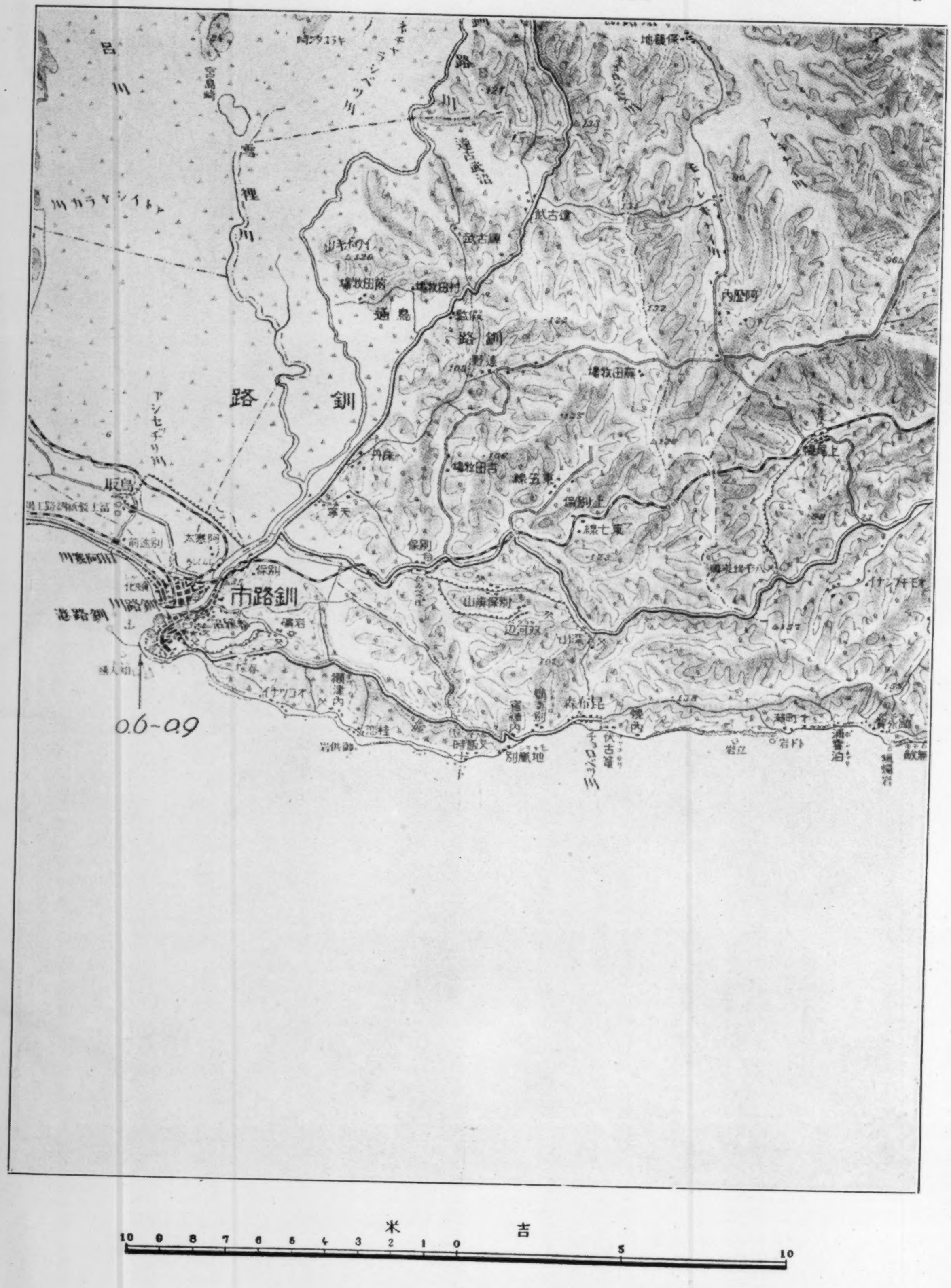
(震研彙報別册、第一號、報告圖版)

第 102 圖 Map No. I, (2).

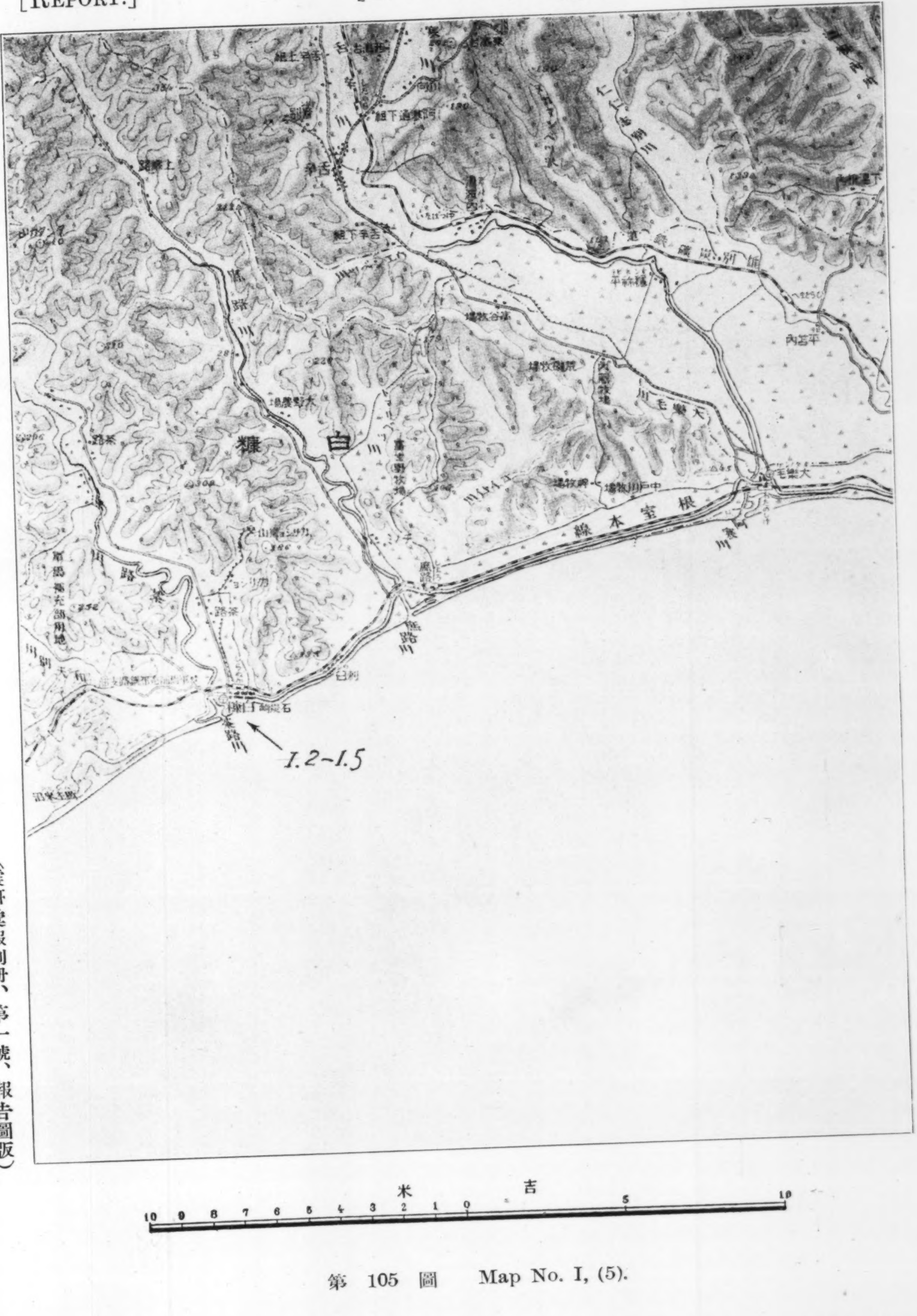


第 103 圖 Map No. I, (3).

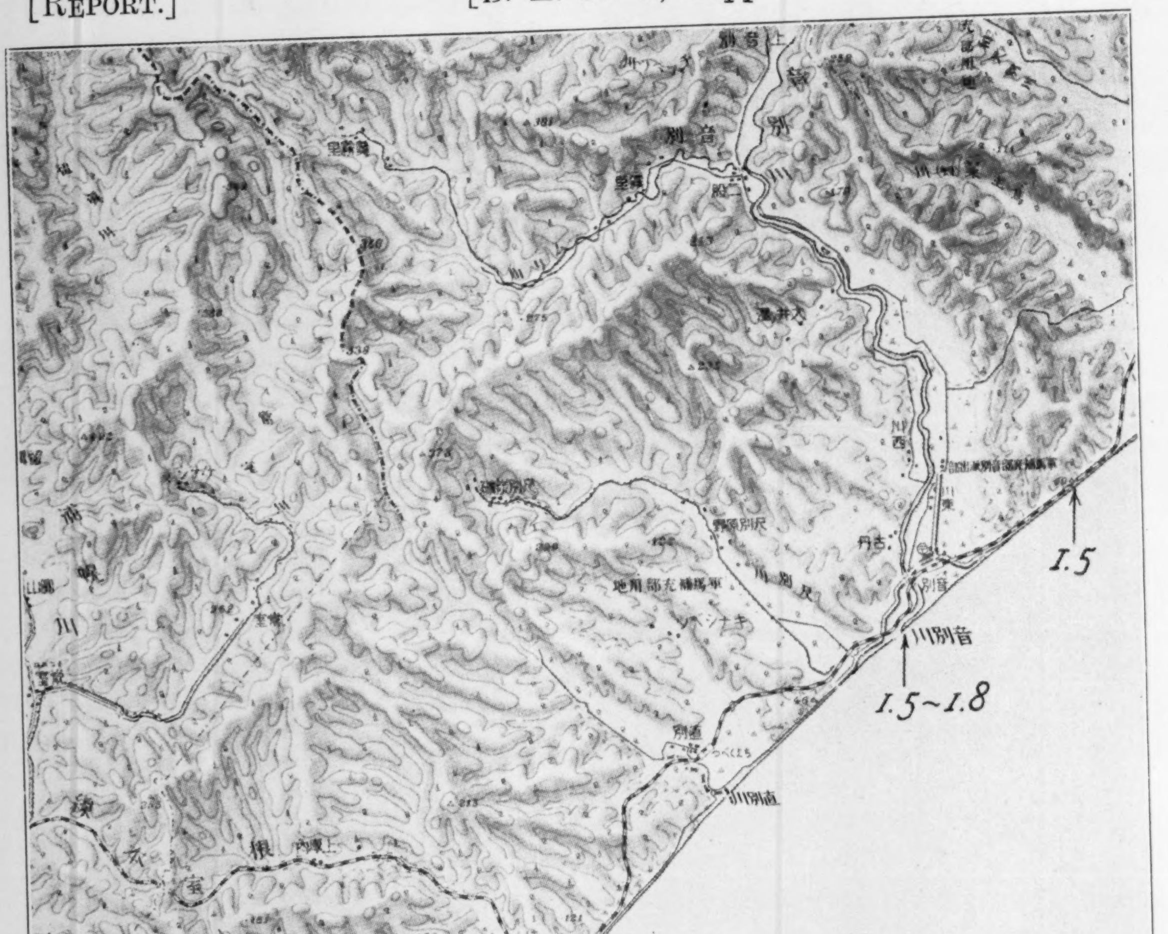
(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



第 104 圖 Map No. I, (4).

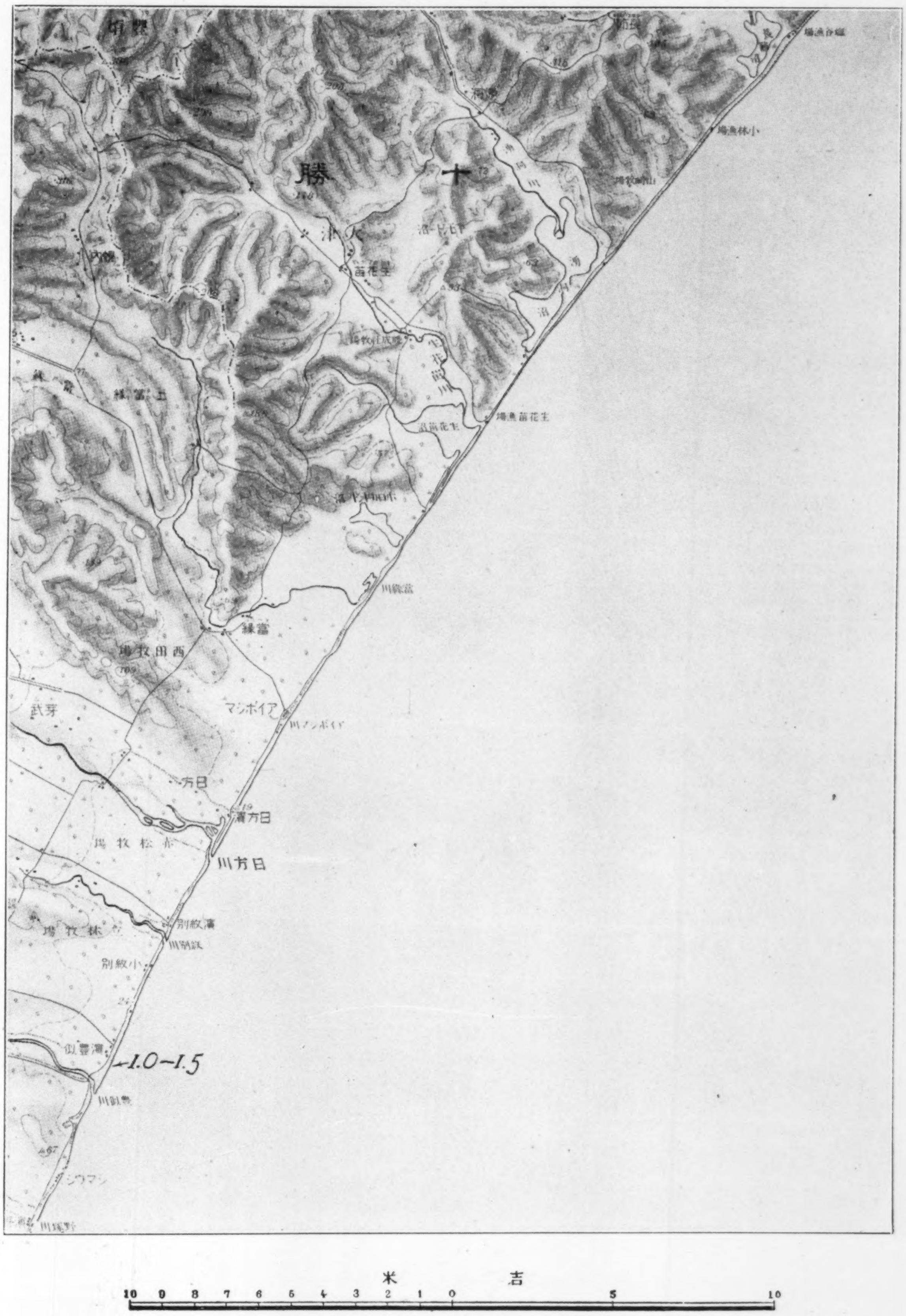


第 105 圖 Map No. I, (5).



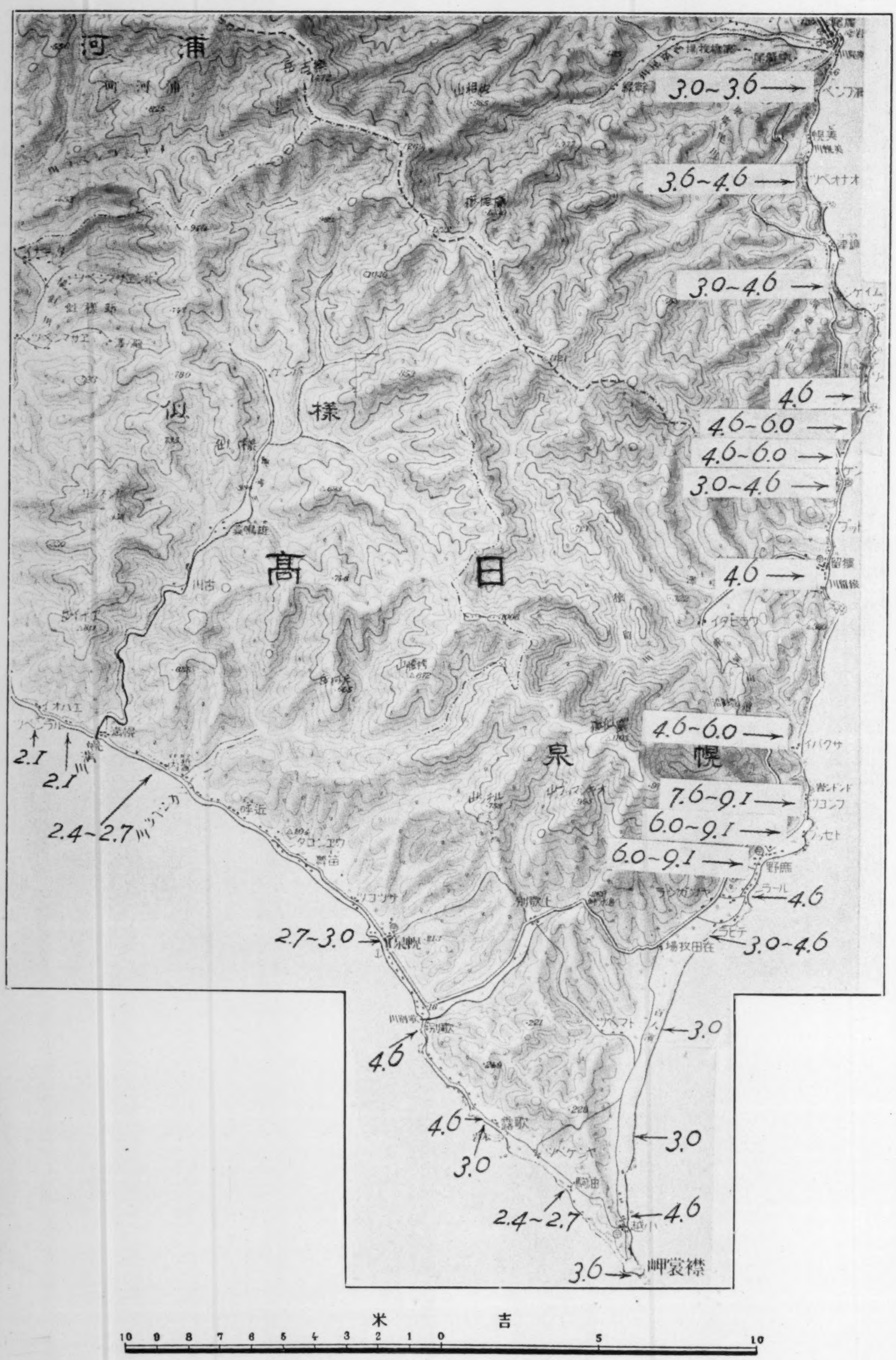
第 106 圖 Map No. I, (6).

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



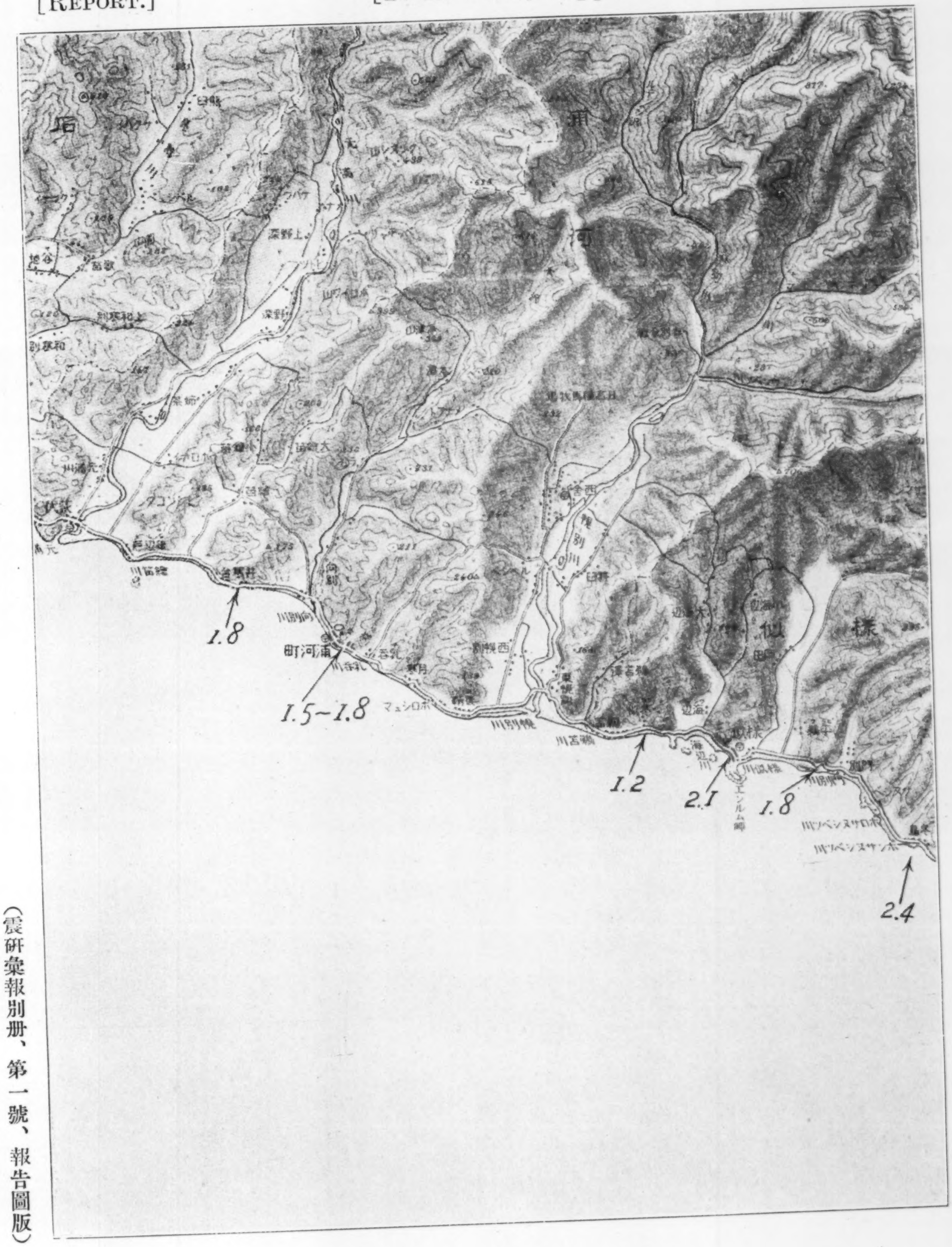
第 107 圖 Map No. I, (7).

(震研彙報別册、第一號、報告圖版)



第 108 圖 Map No. I, (8).

（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）



米 吉

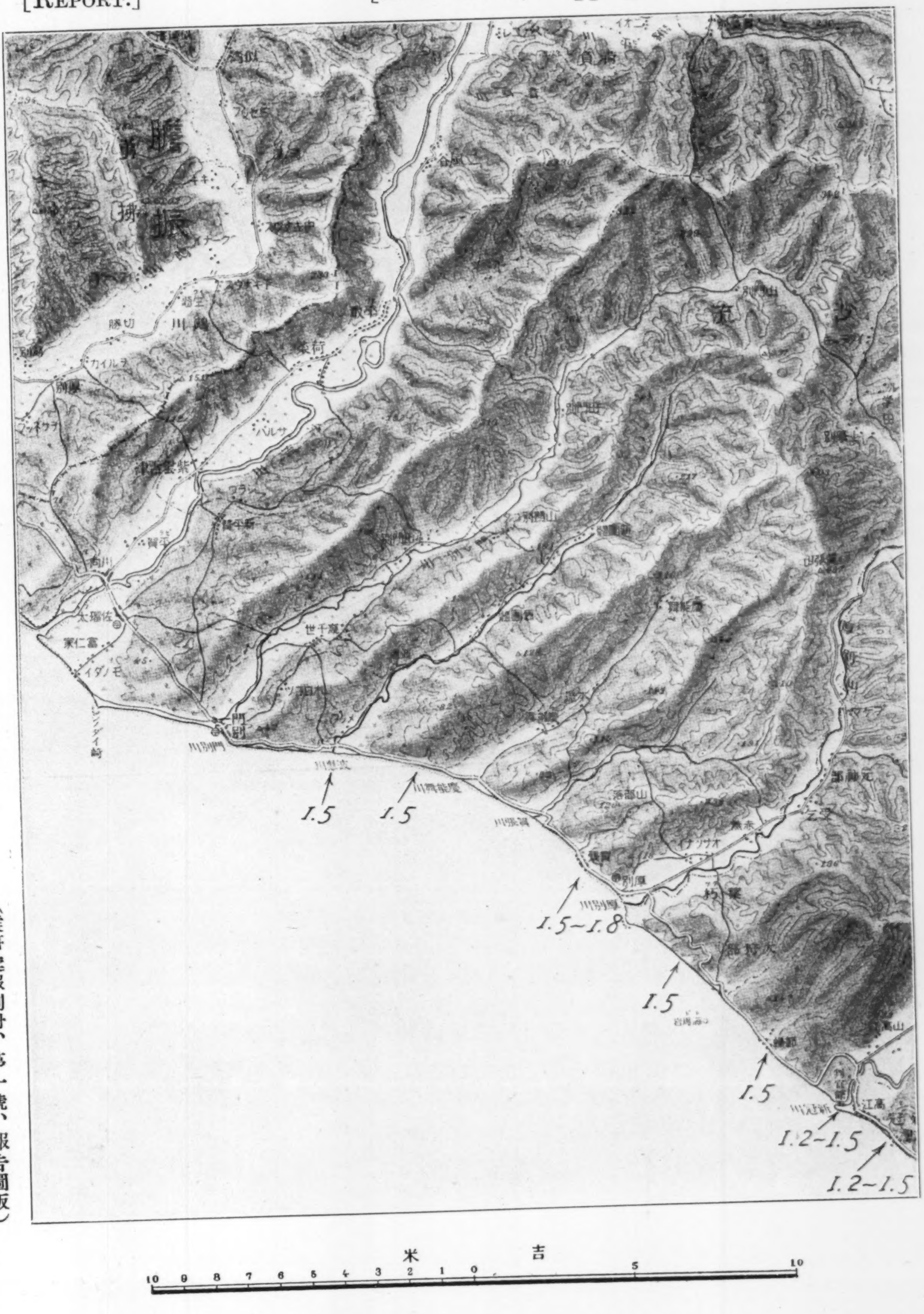
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10

第 109 圖 Map No. I, (9).

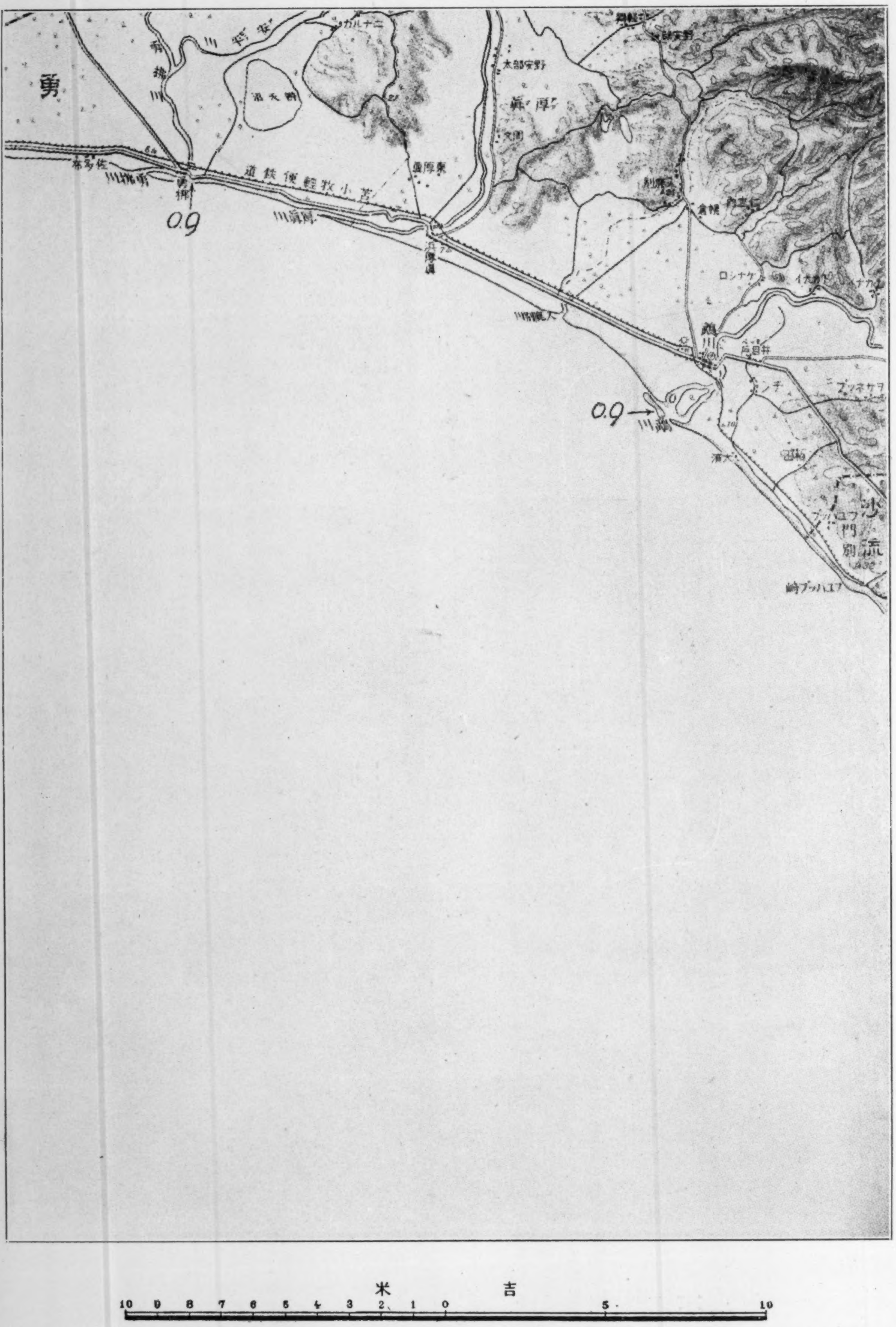
（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）

第 110 圖 Map No. I, (10).

（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）

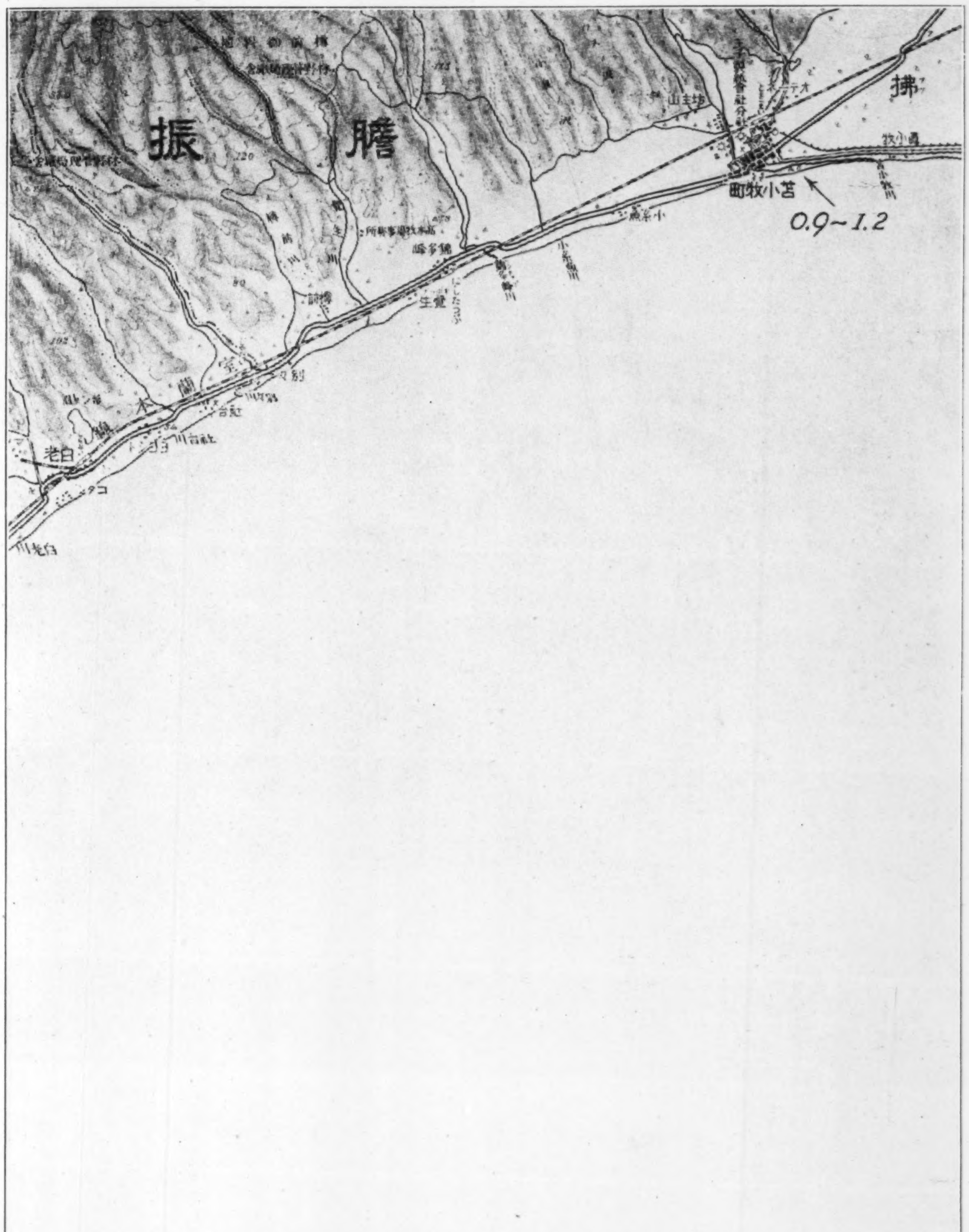


第 111 圖 Map No. I, (11).

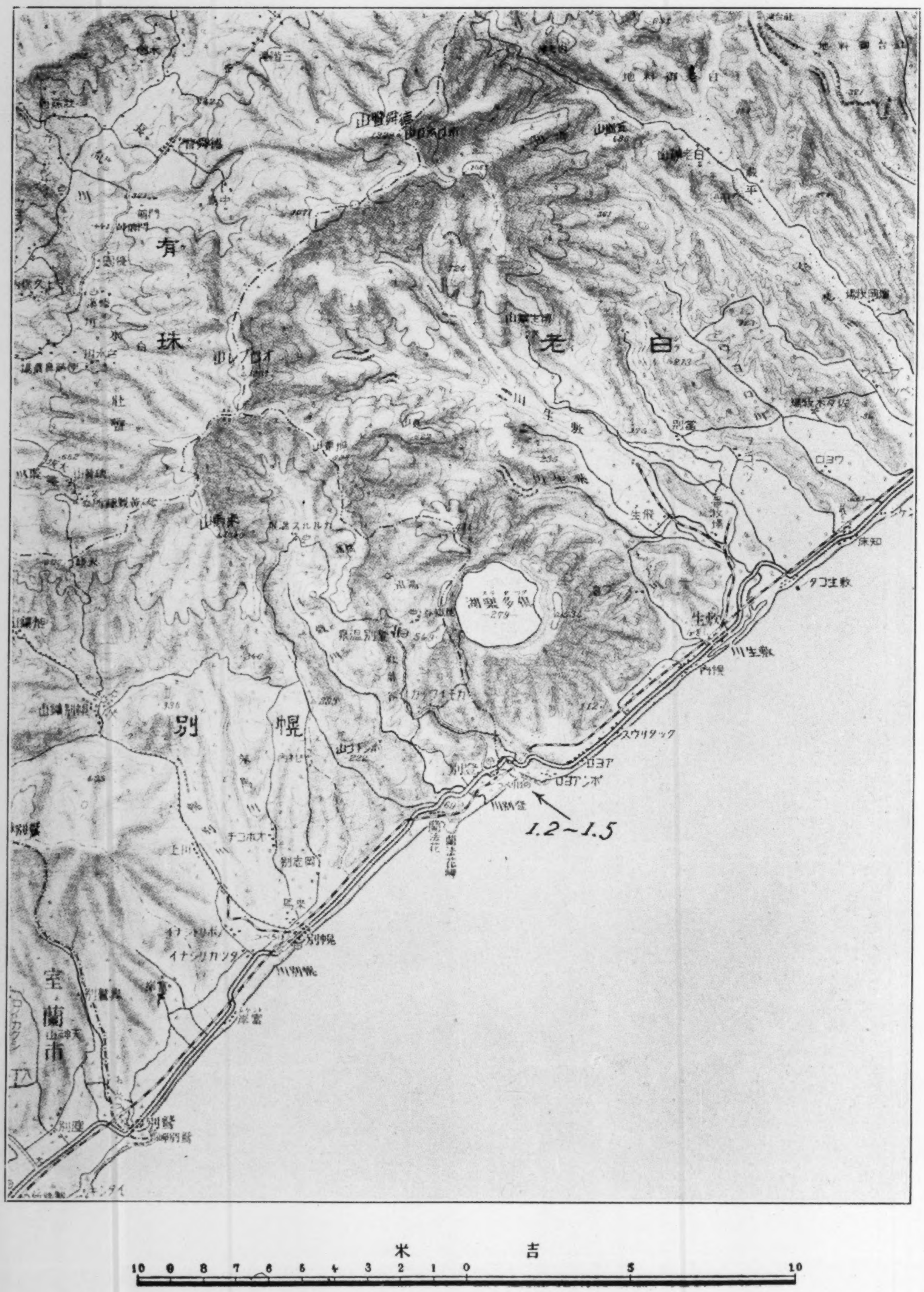


第 112 圖 Map No. I, (12).

（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）

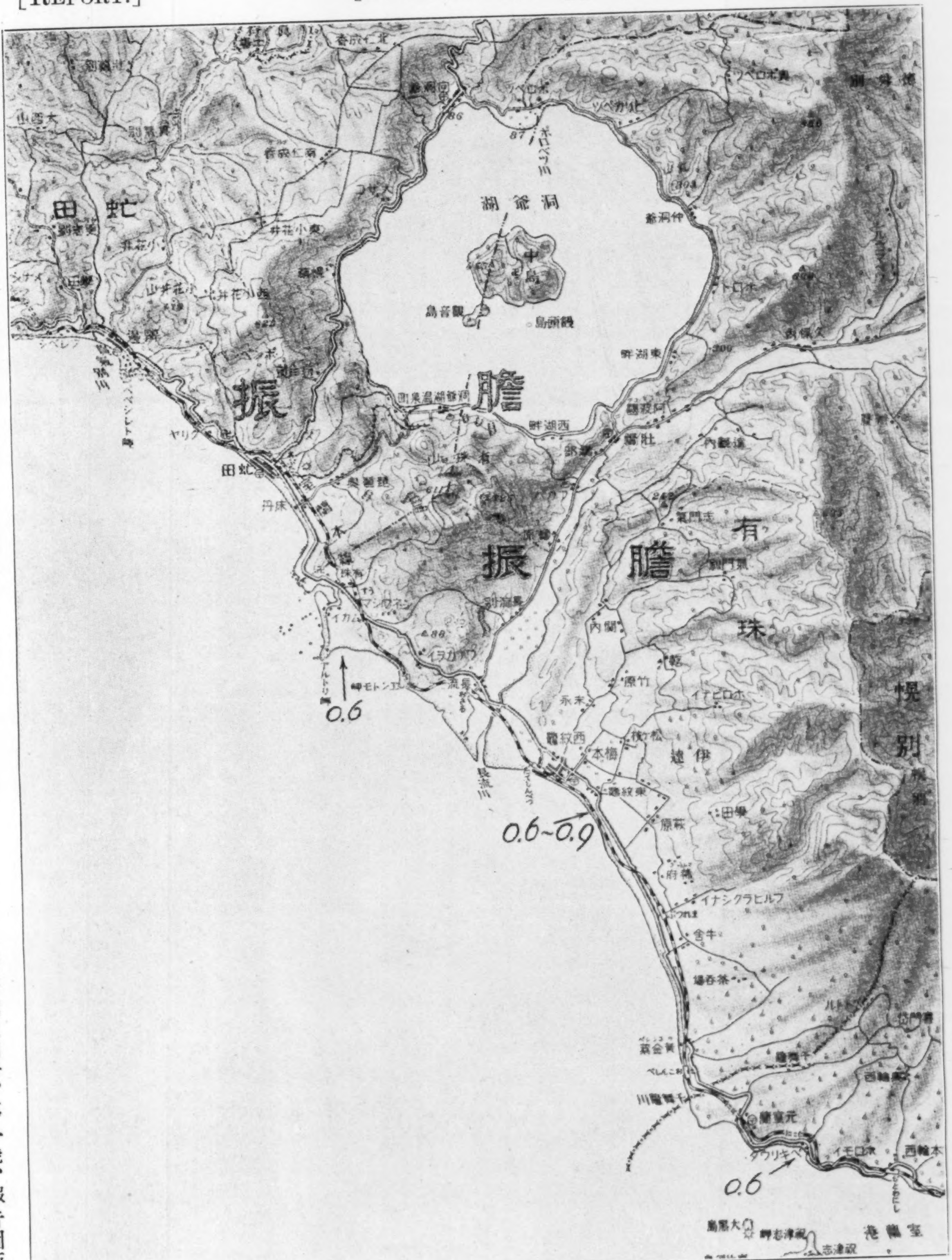


第 113 圖　Map No. I, (13).

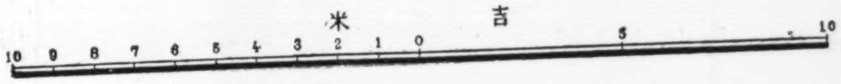


(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

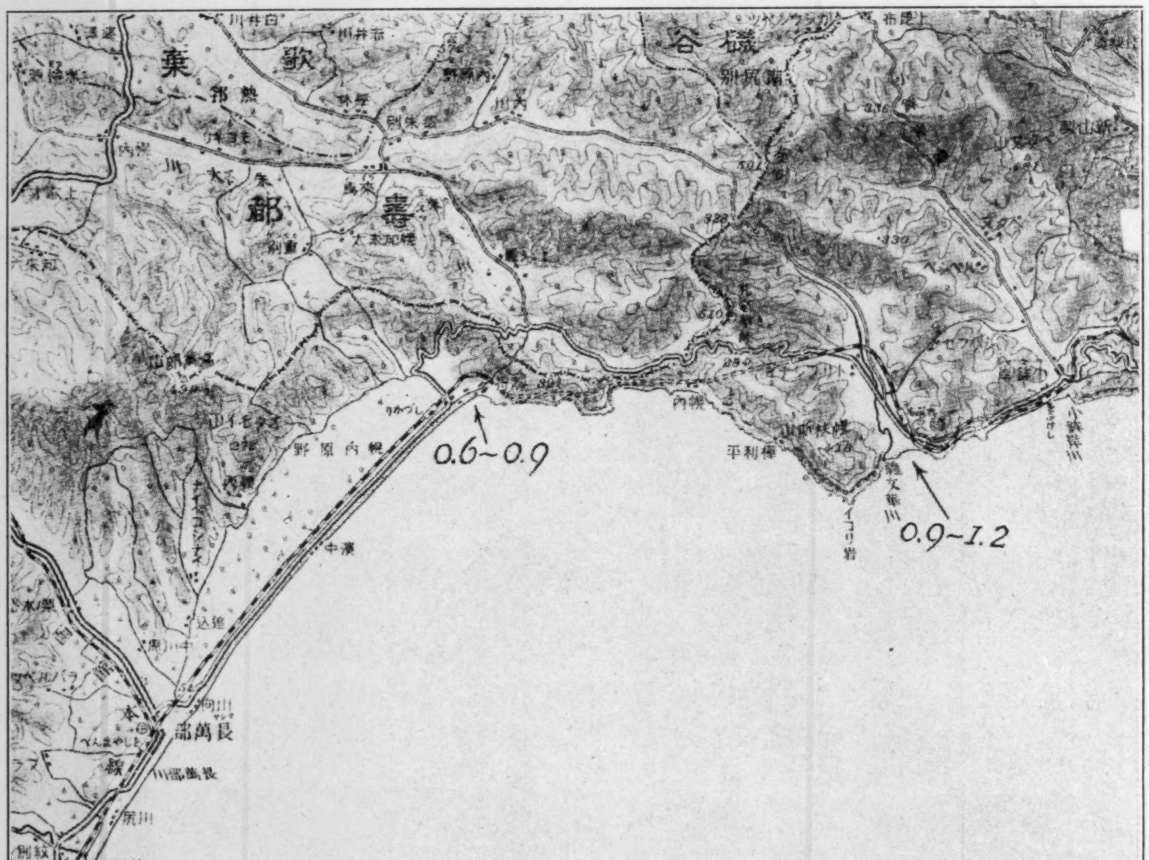
第 114 圖 Map No. I, (14).



(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



第 115 圖 Map No. I, (15).



(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

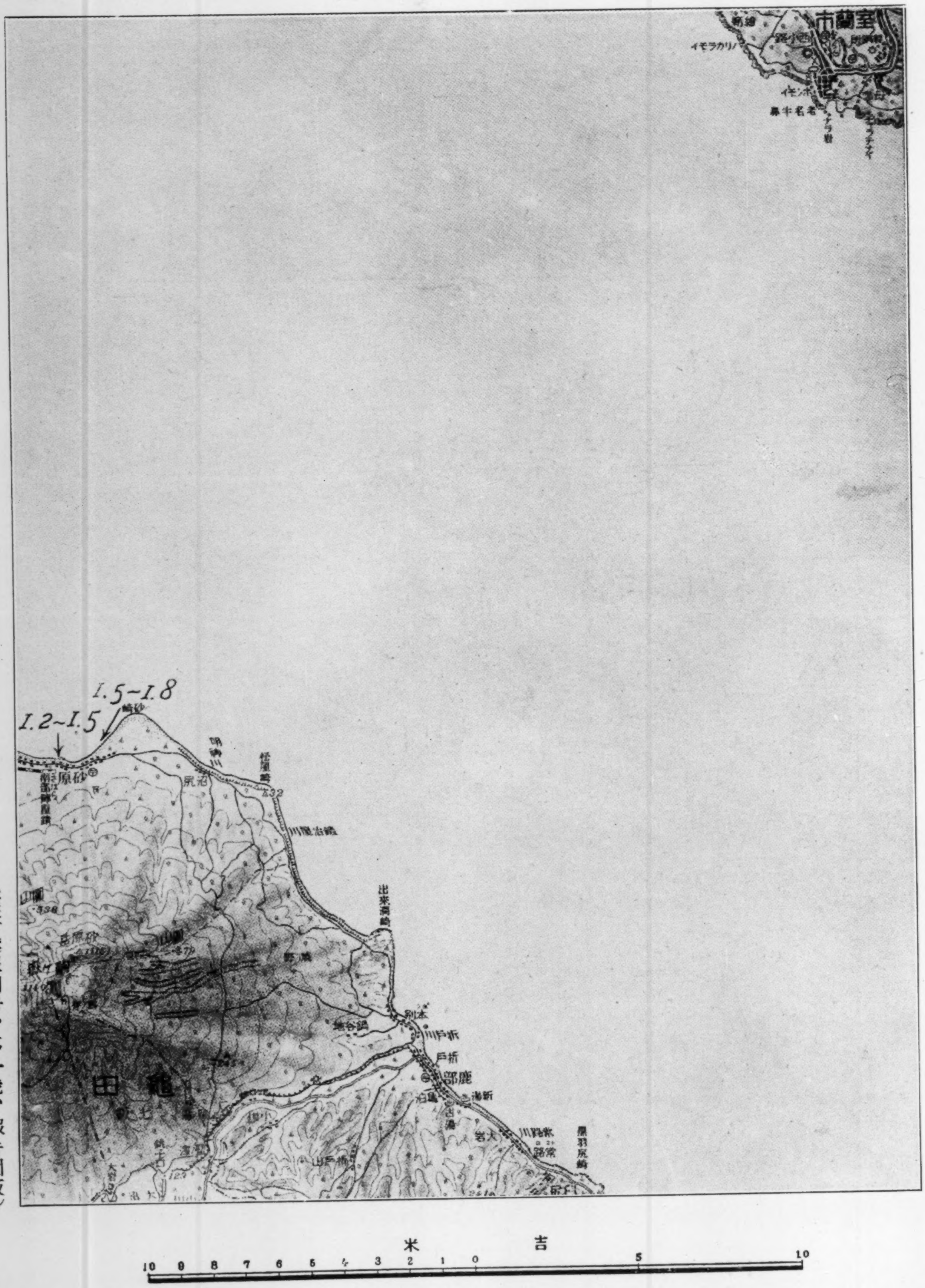
第 116 圖 Map No. I, (16).

第 117 圖 Map No. I, (17).

（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）

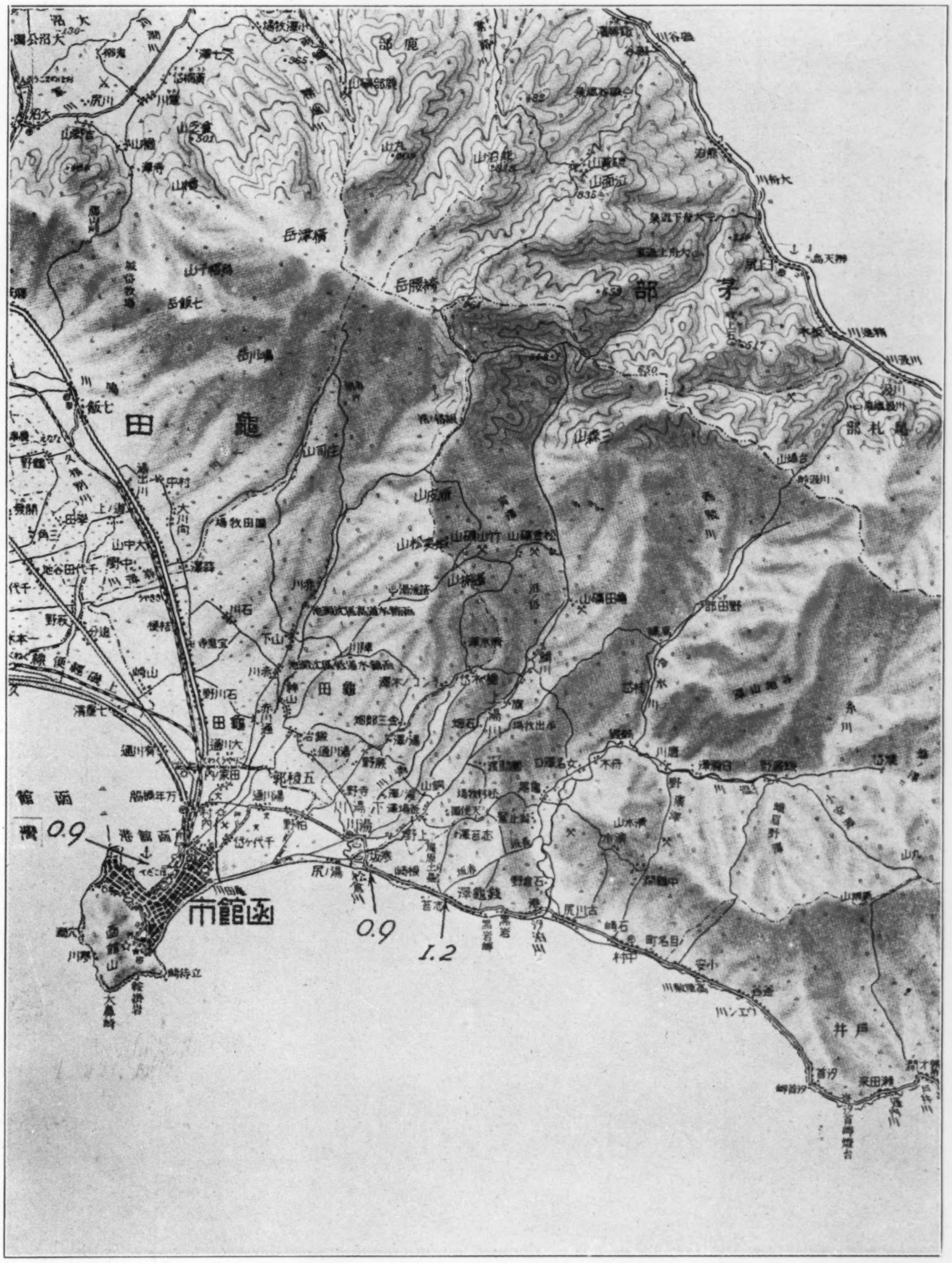
第 118 圖 Map No. I, (18).

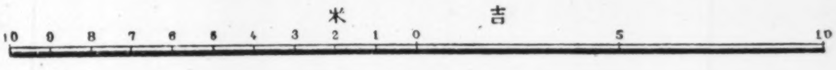
第 119 圖 Map No. I, (19).



第 120 圖 Map No. I, (20).

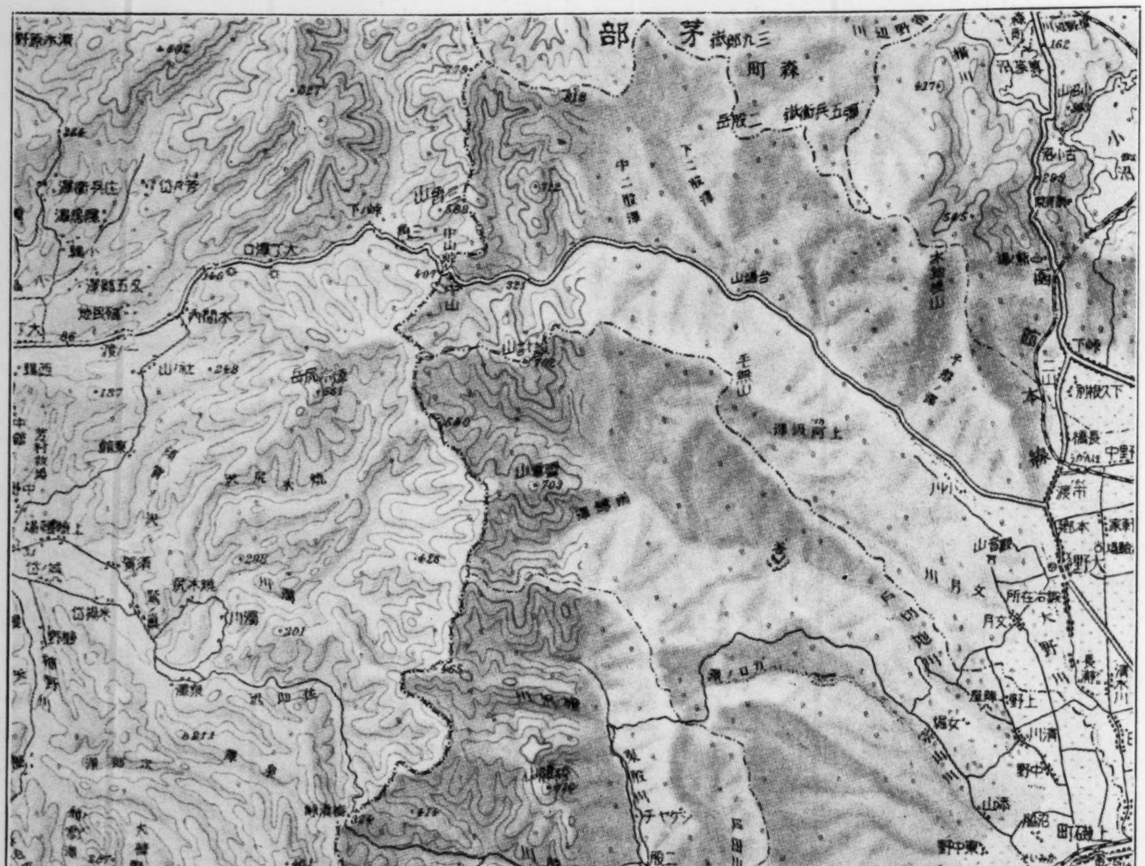
(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)





第 121 圖 Map No. I, (21)

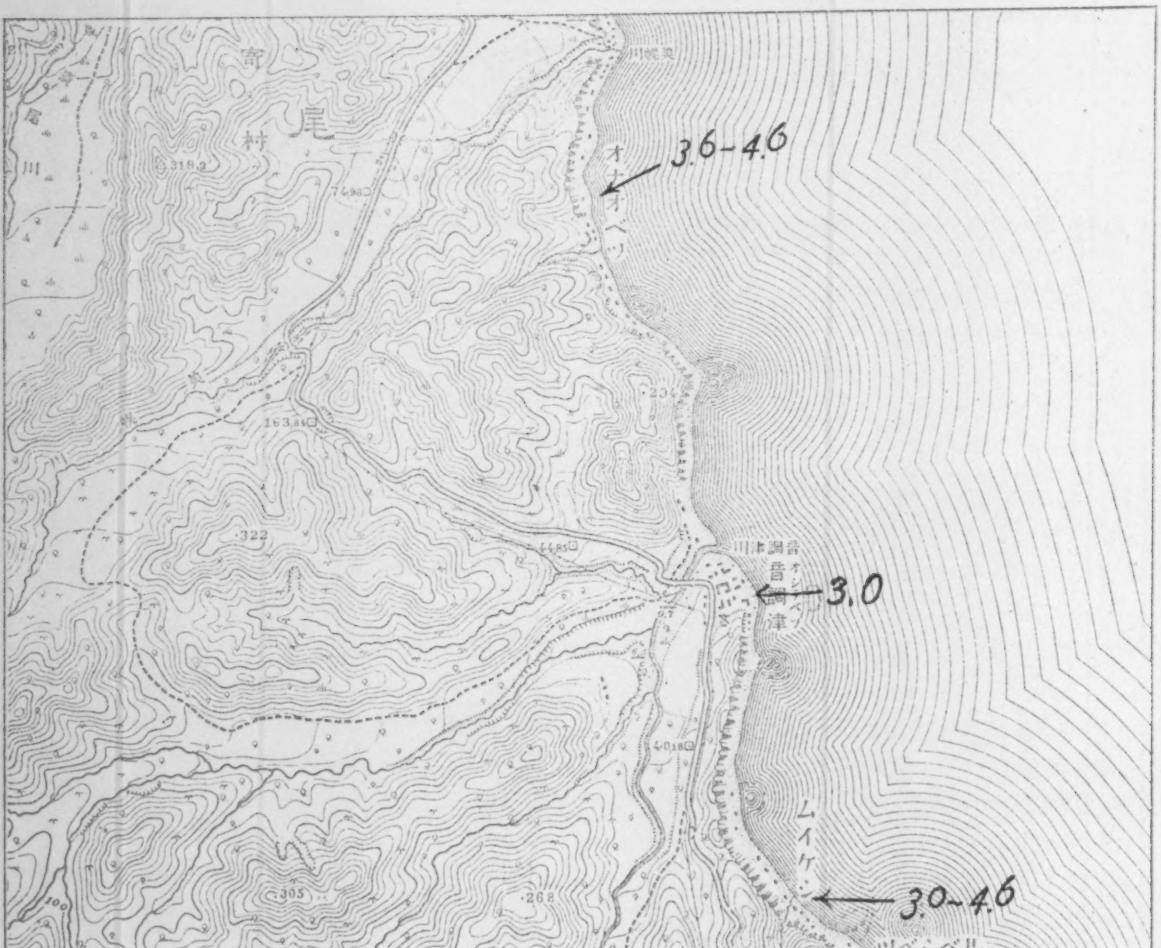
(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



第 122 圖 Map No. I, (22).

（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）

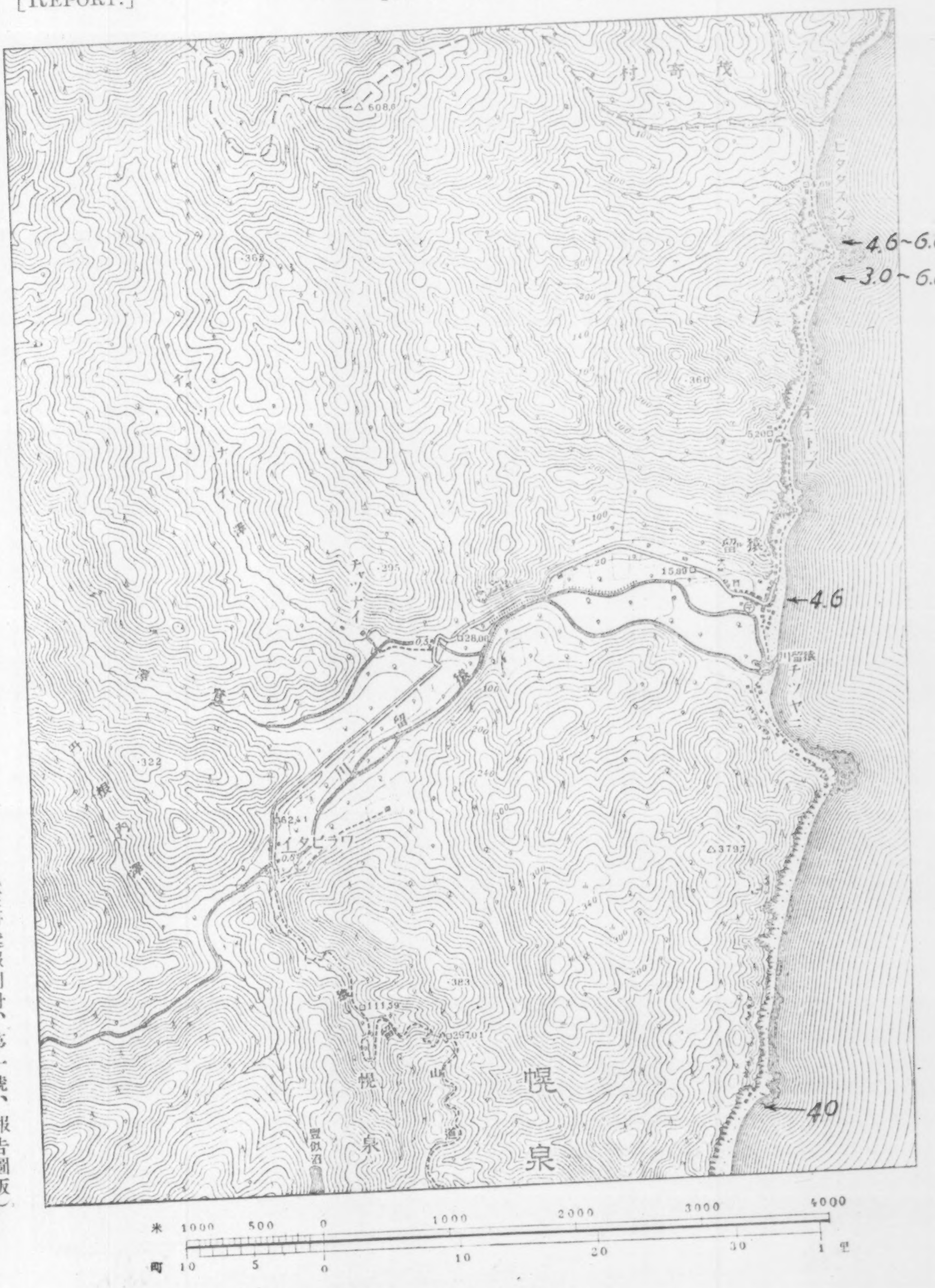
第 123 圖 Map No. I, 1.



第 124 圖 Map No. I, 2.

（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）

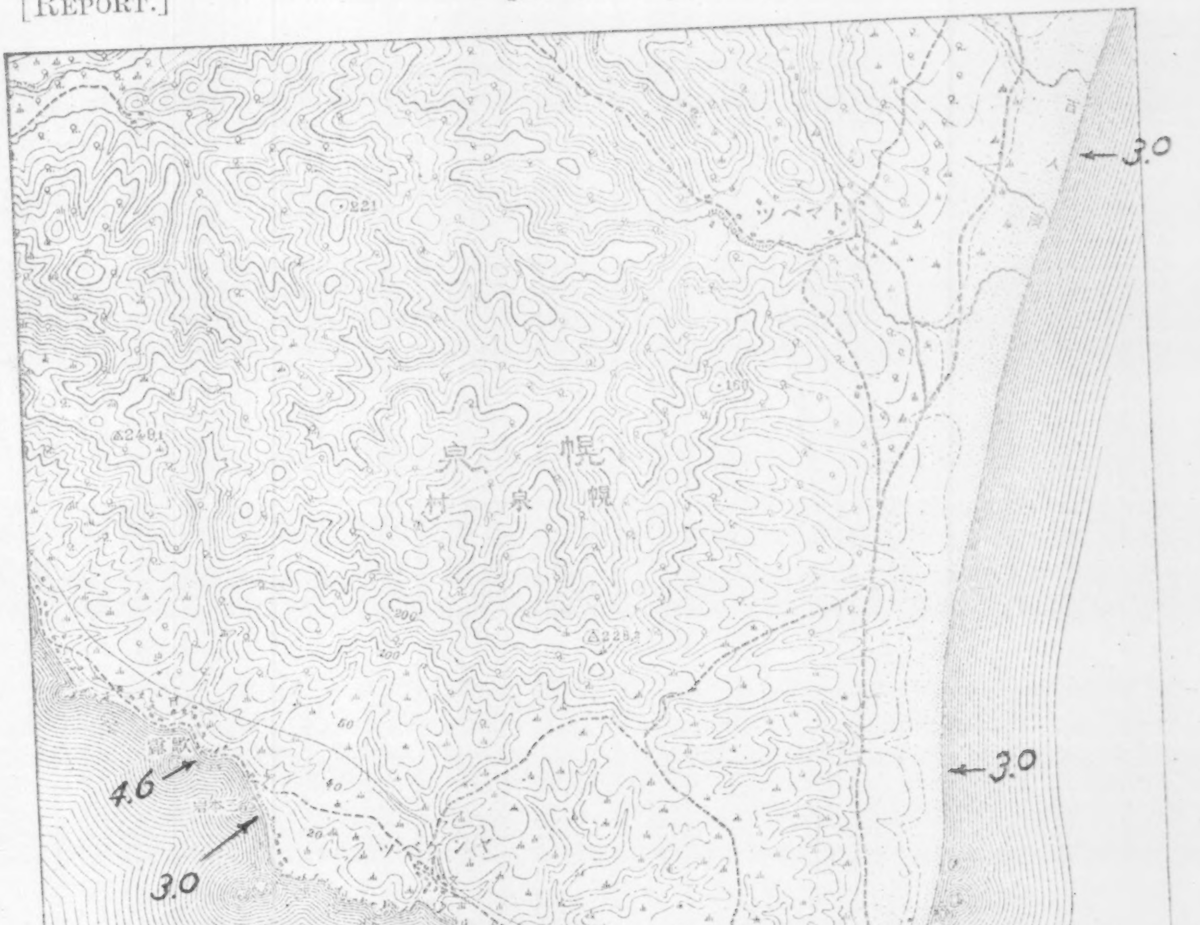
（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）



第 125 圖 Map No. I, 3.

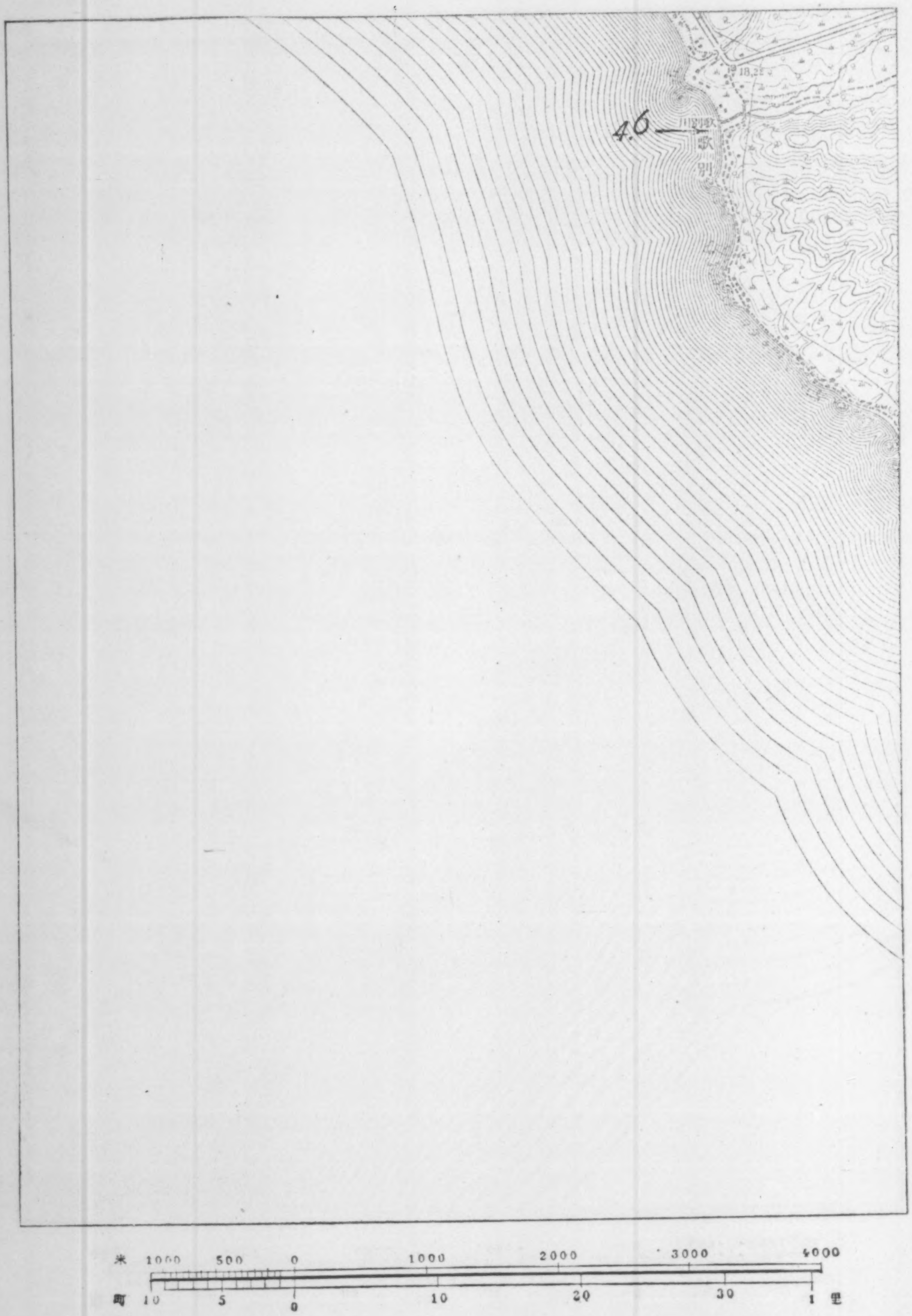
第 126 圖 Map No. I, 4.

（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）

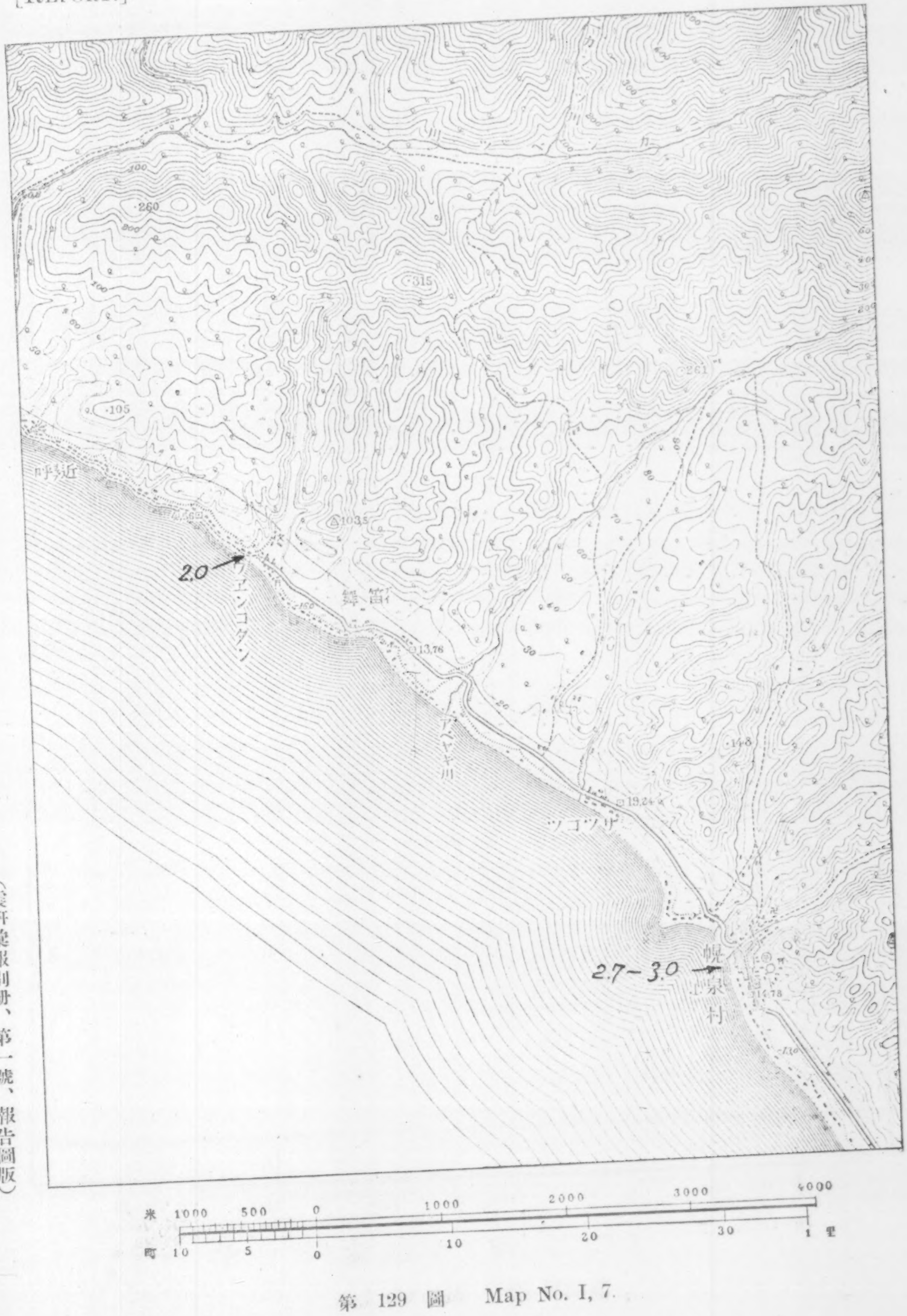


第 127 圖 Map No. I, 5.

(震研彙報別册、第一號、報告圖版)

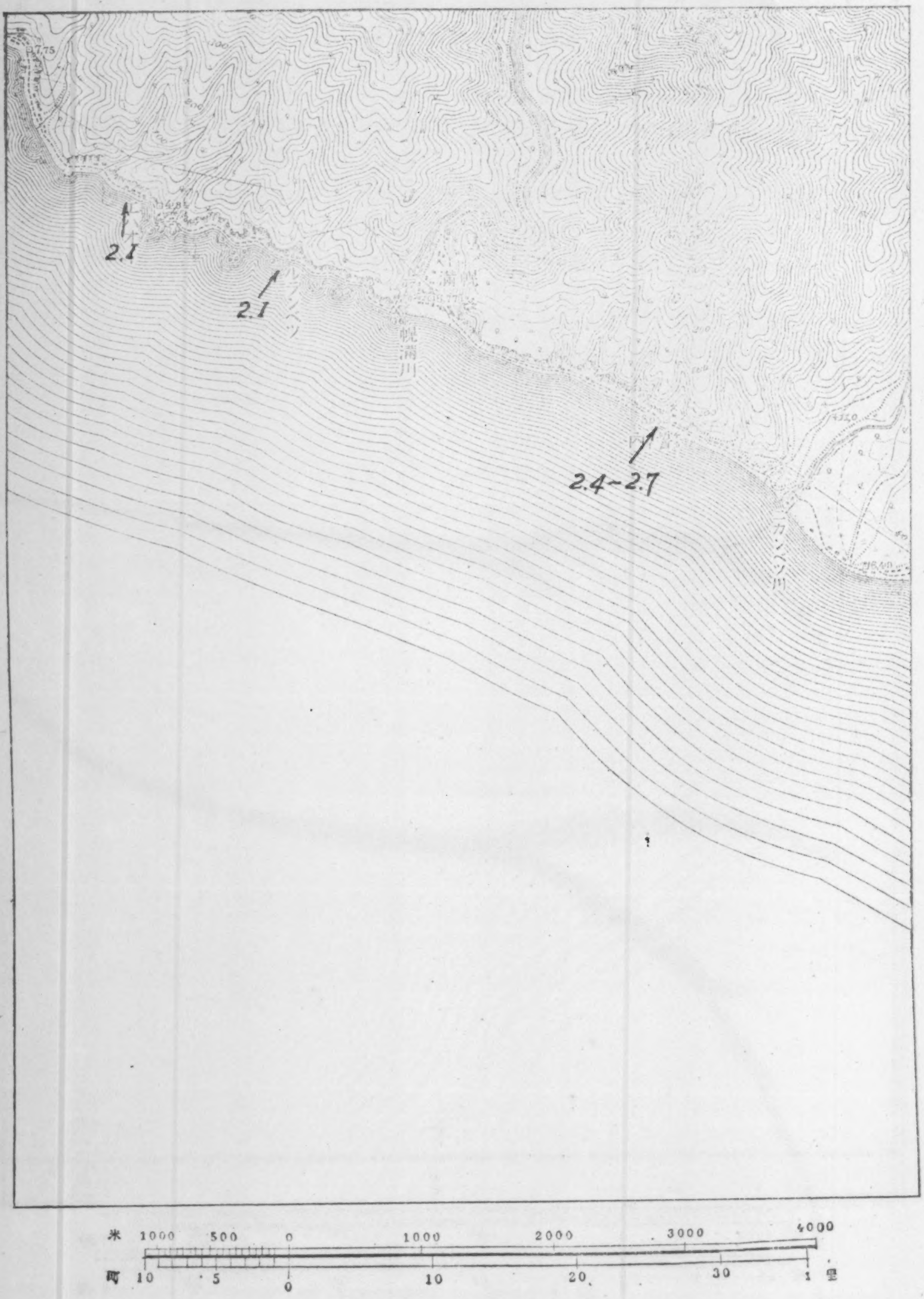


第 128 圖 Map No. I, 6.

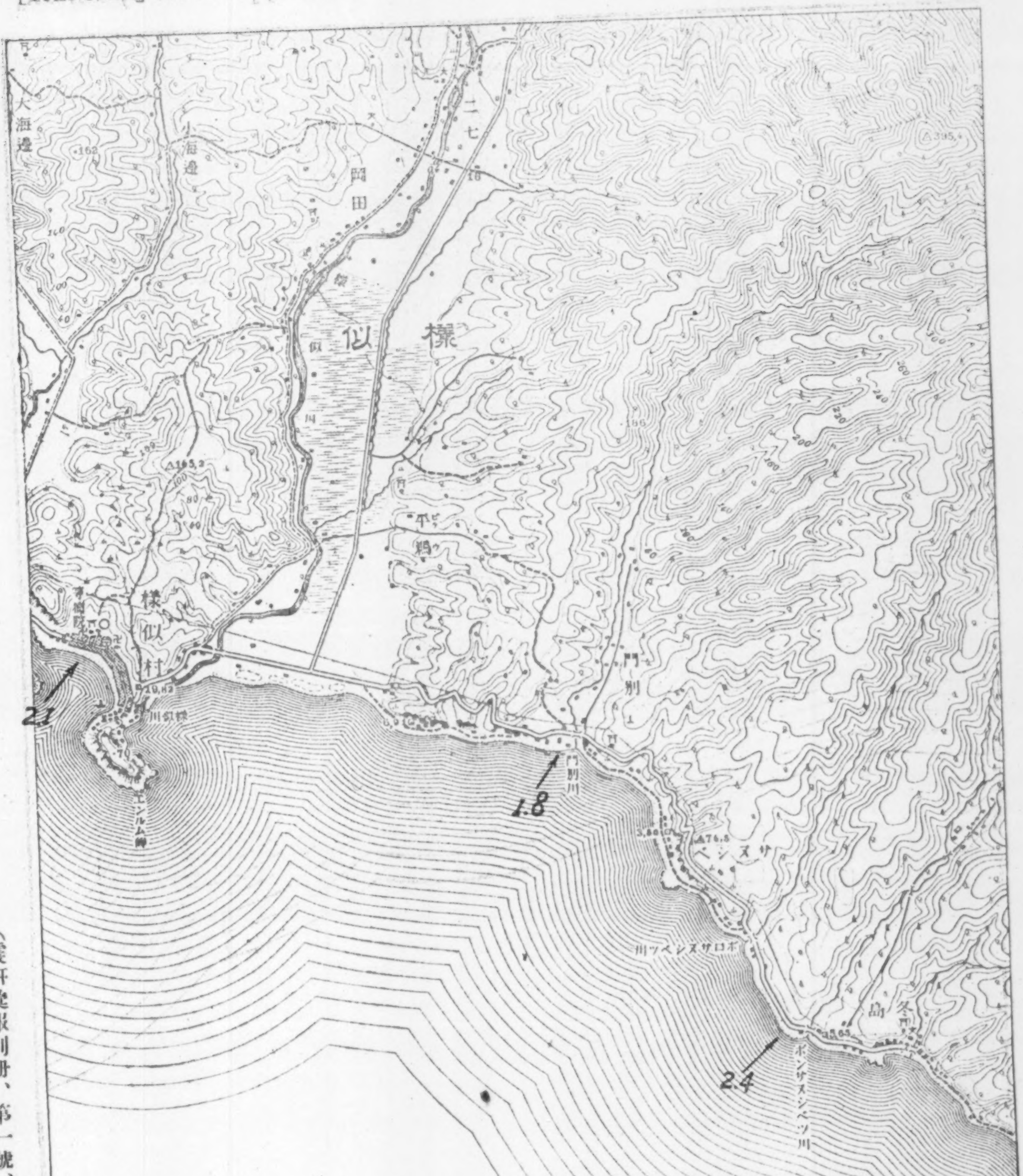


第 129 圖 Map No. I, 7.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

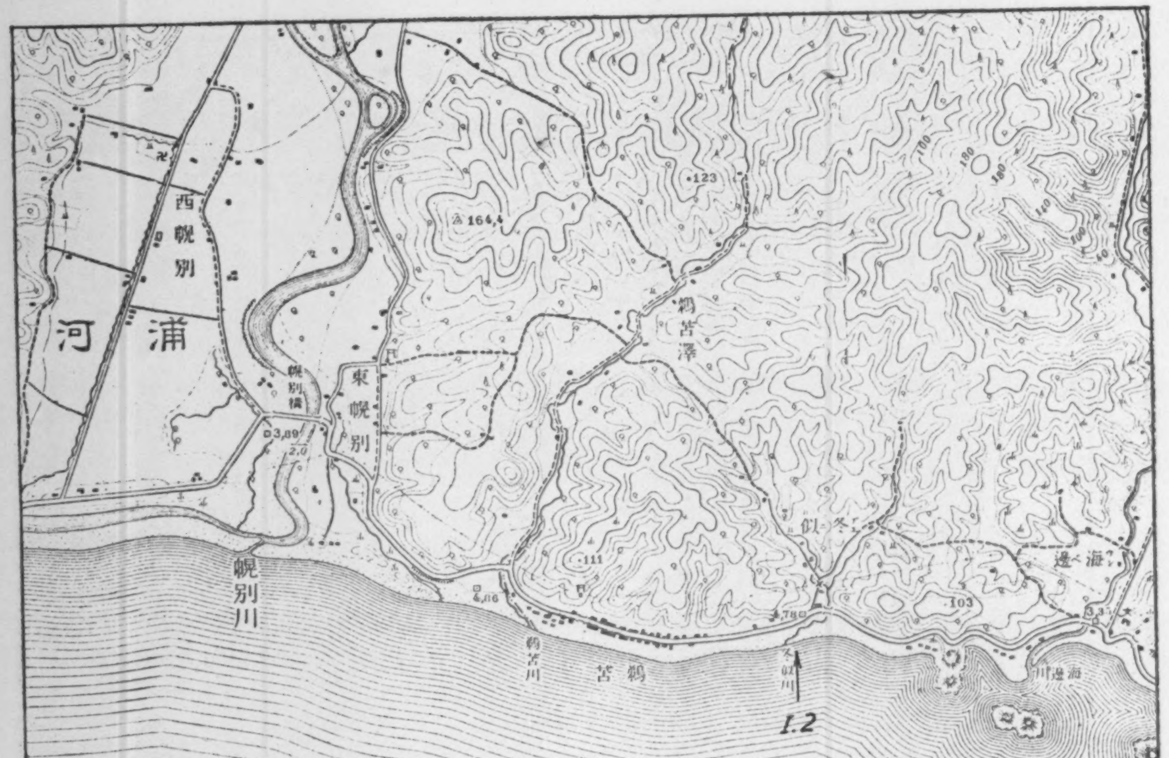


第 130 圖 Map No. I, 8.



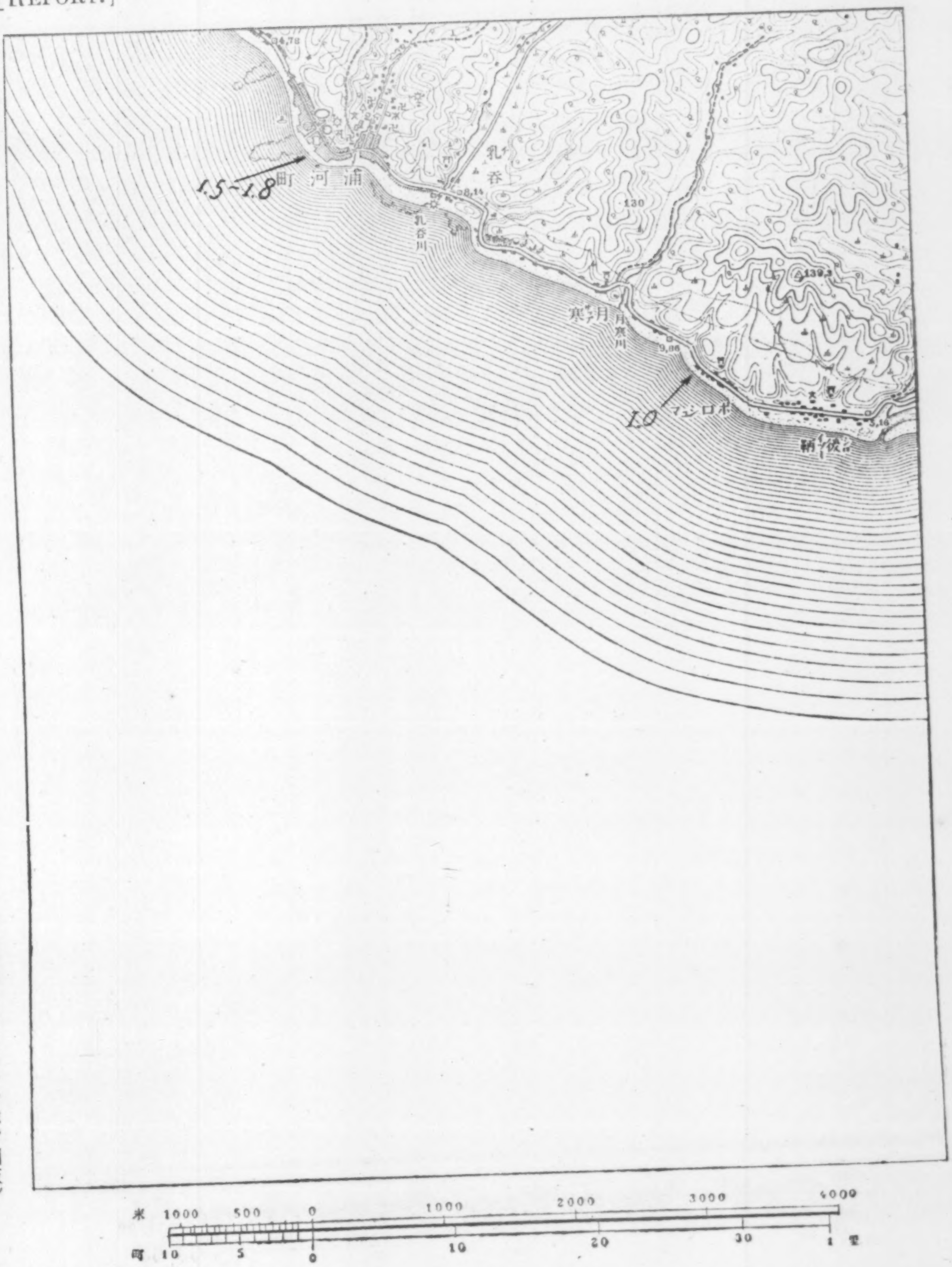
第 131 圖 Map No. I, 9.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



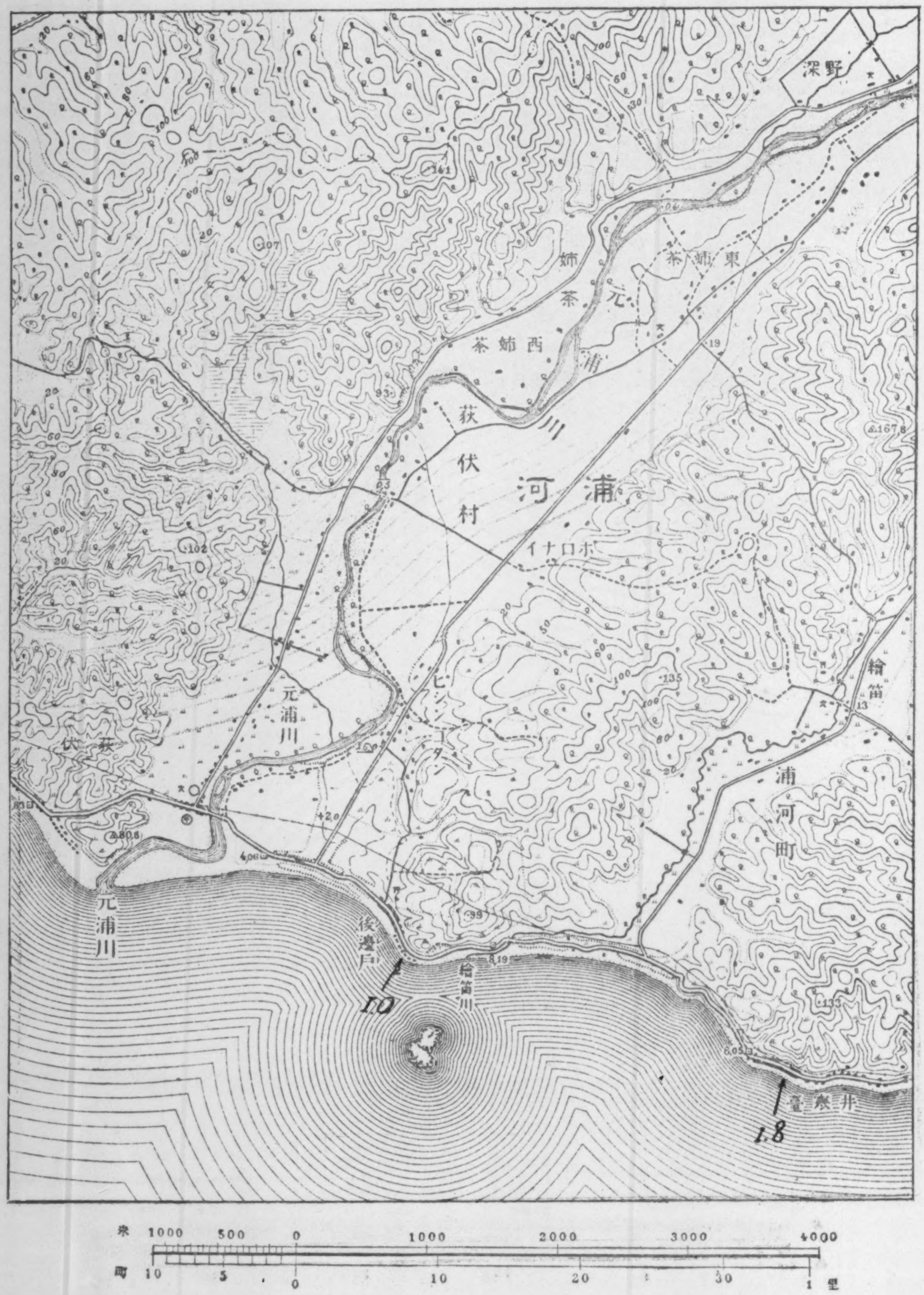
第 132 圖 Map No. I, 10.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

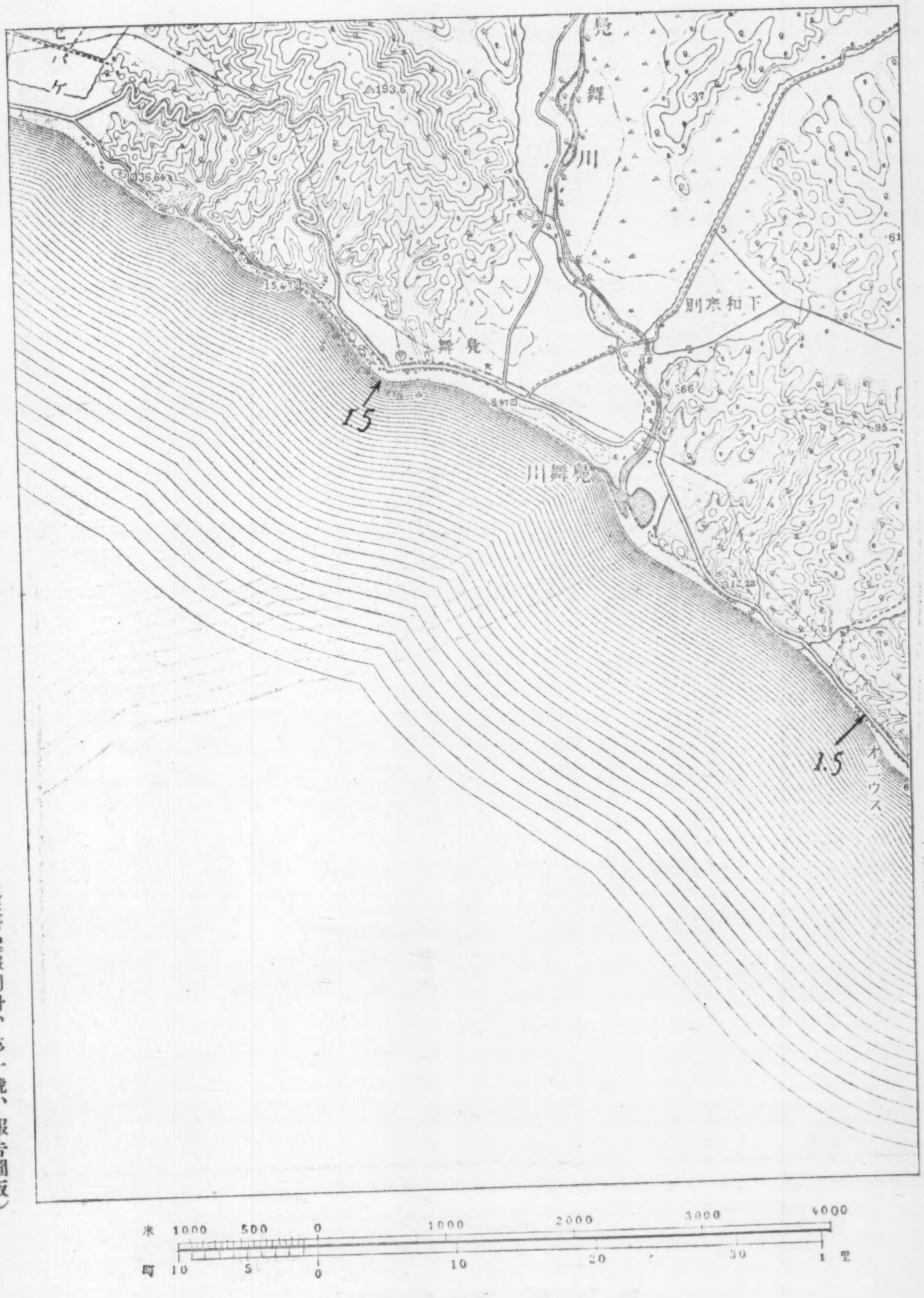


第 133 圖 Map No. I, 11.

(震研彙報別冊、第一號、圖版)



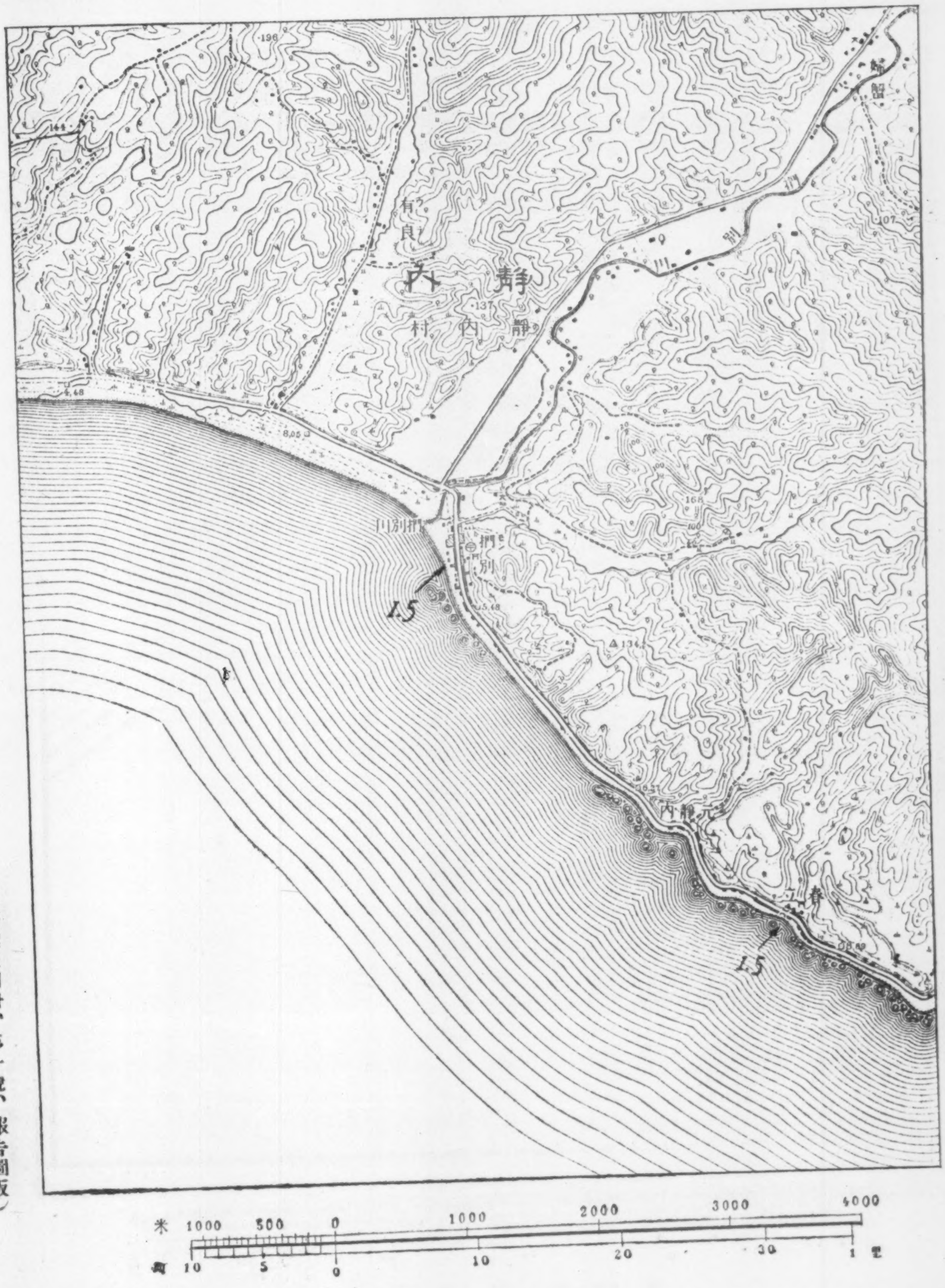
第 134 圖 Map No. I, 12.



第 135 圖 Map No. I, 13.

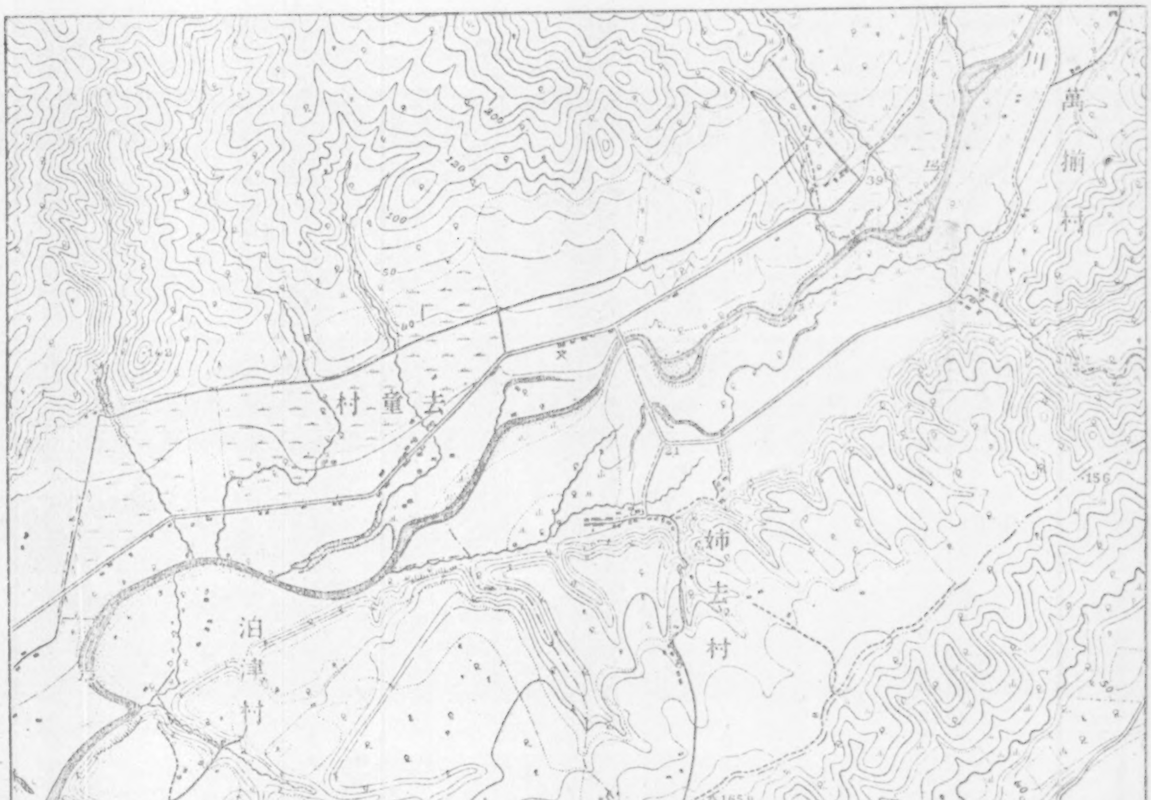
第 136 圖 Map No. I, 14.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



第 137 圖 Map No. I, 15

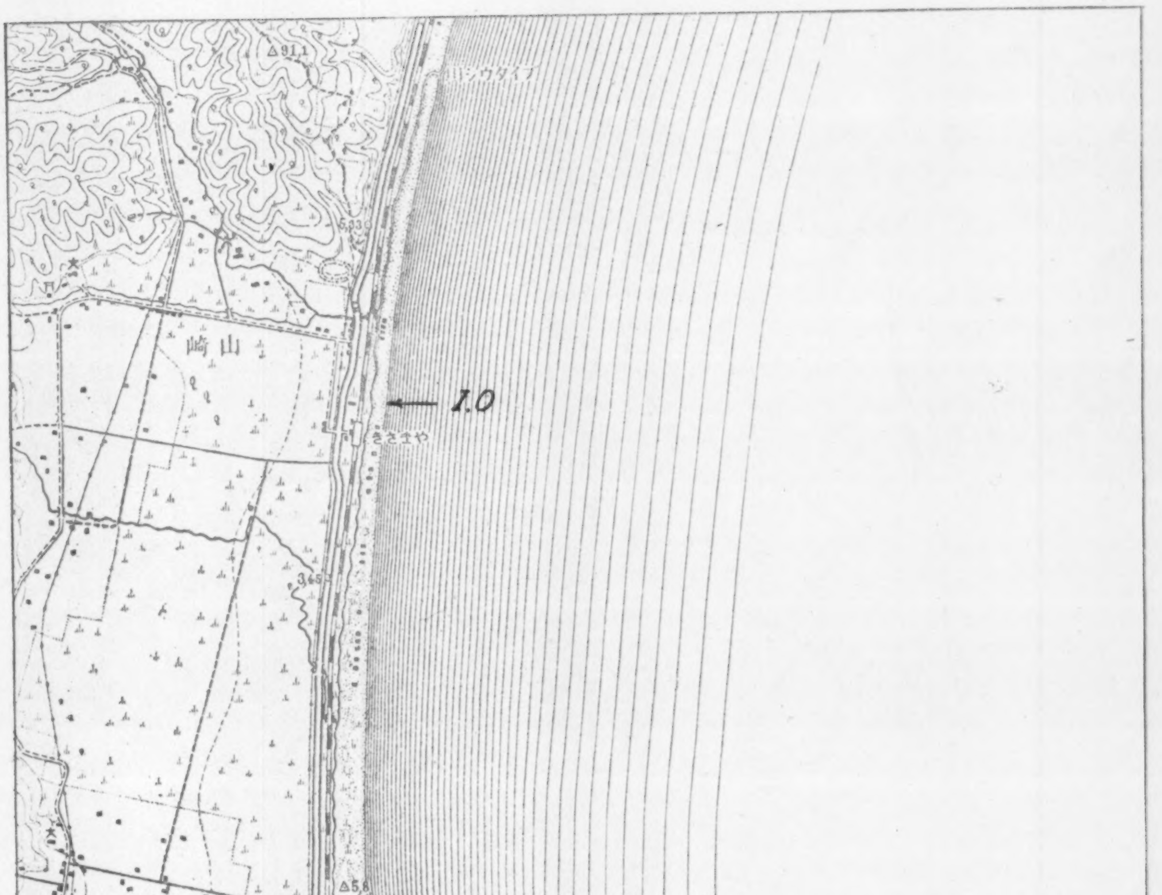
第 138 圖 Map No. I, 16.



第 139 圖 Map No. I, 17.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

第 140 圖 Map No. I, 18.



第 141 圖 Map No I, 19.

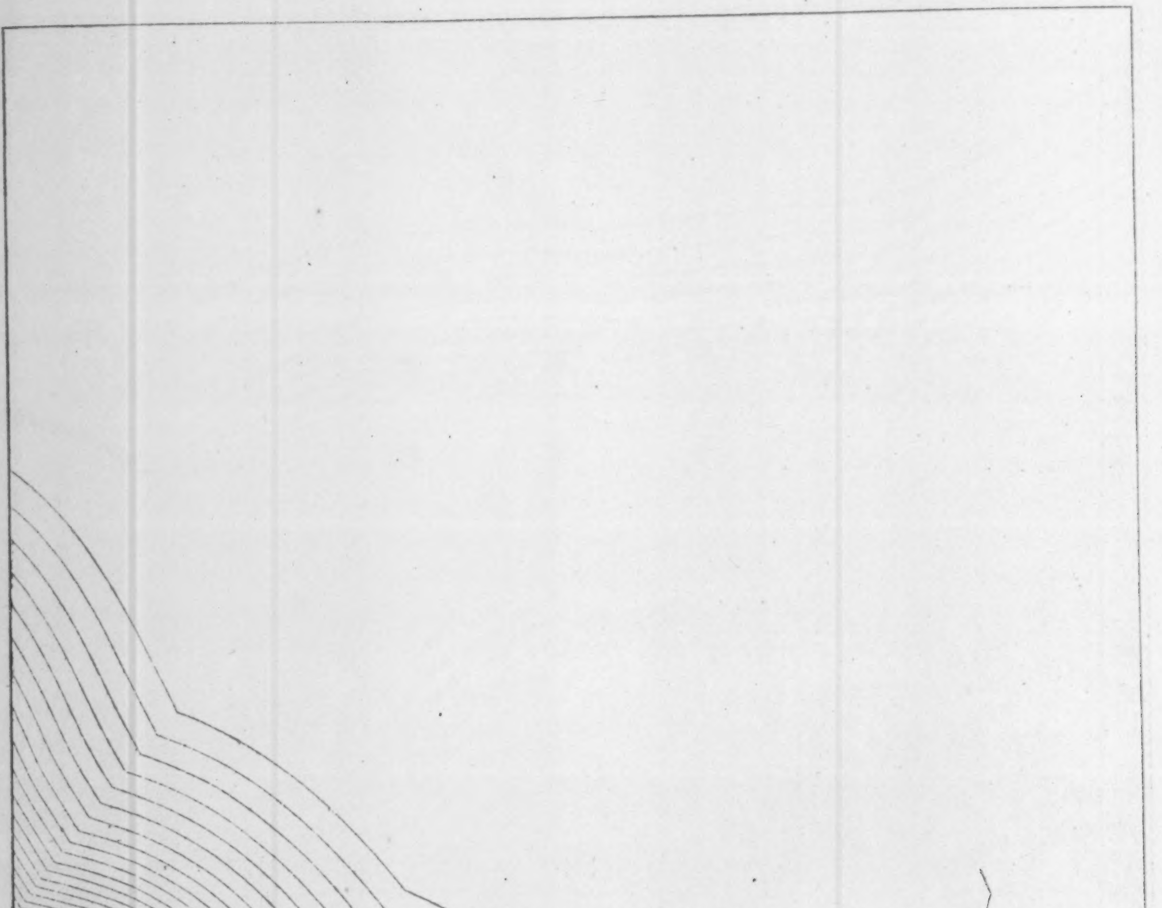
(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

第 142 圖 Map No. I, 20.

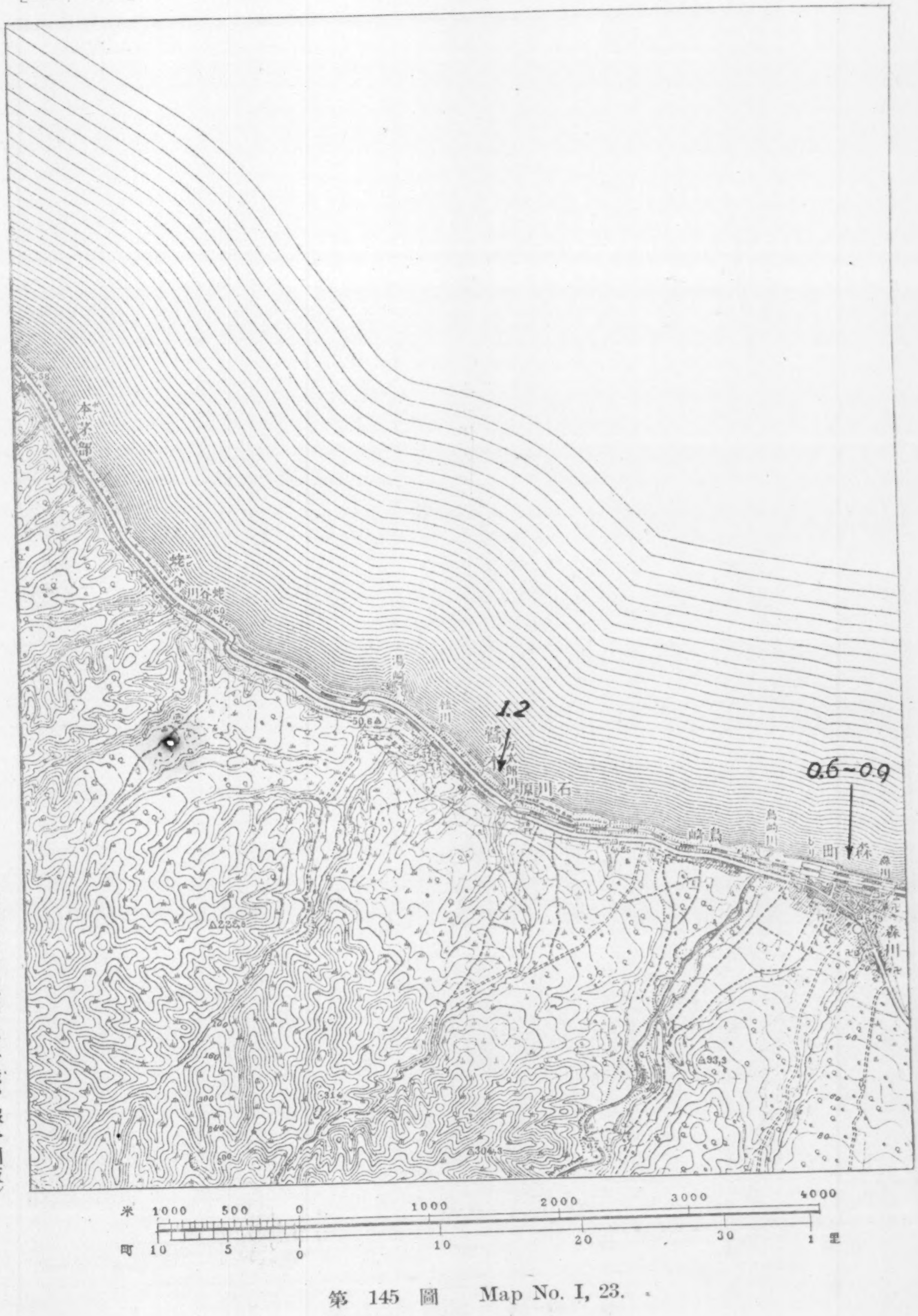
（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）

第 143 圖 Map No. I, 21.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

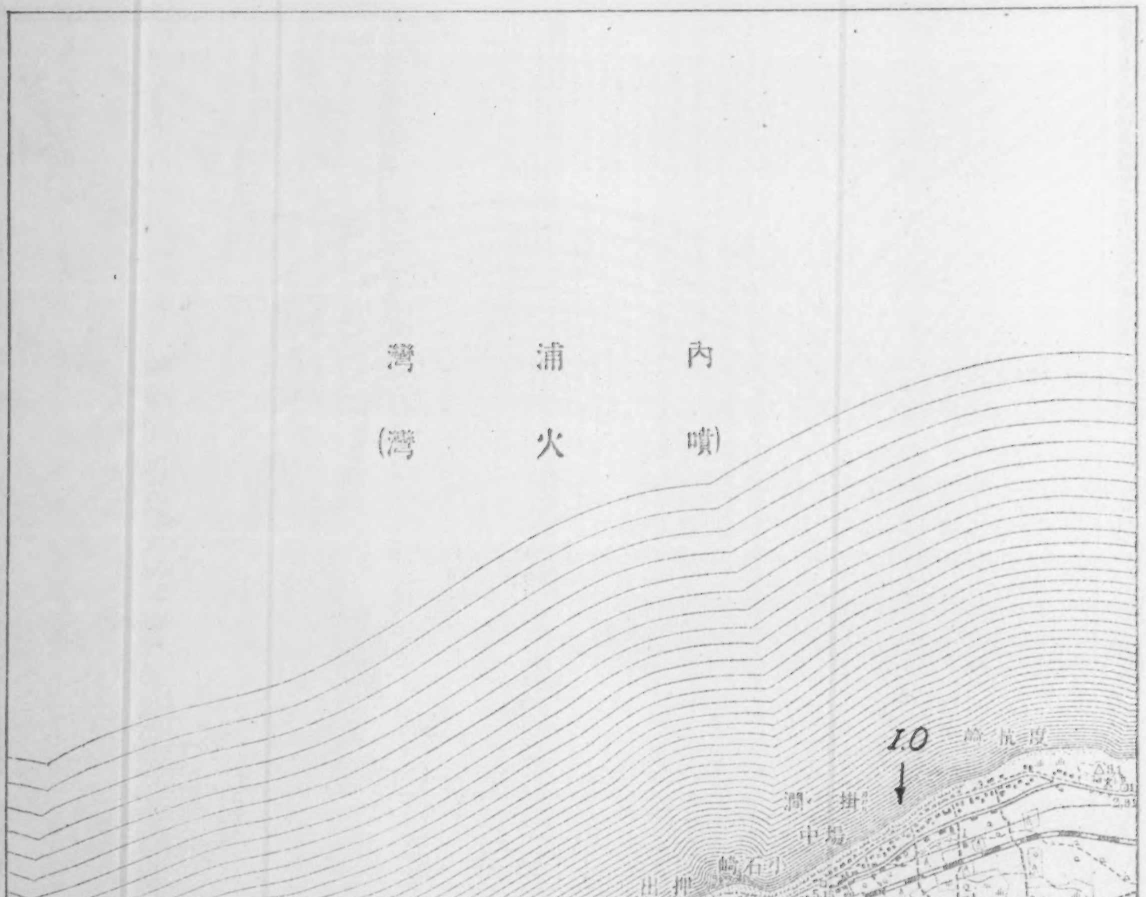


第 144 圖 Map No. I, 22.



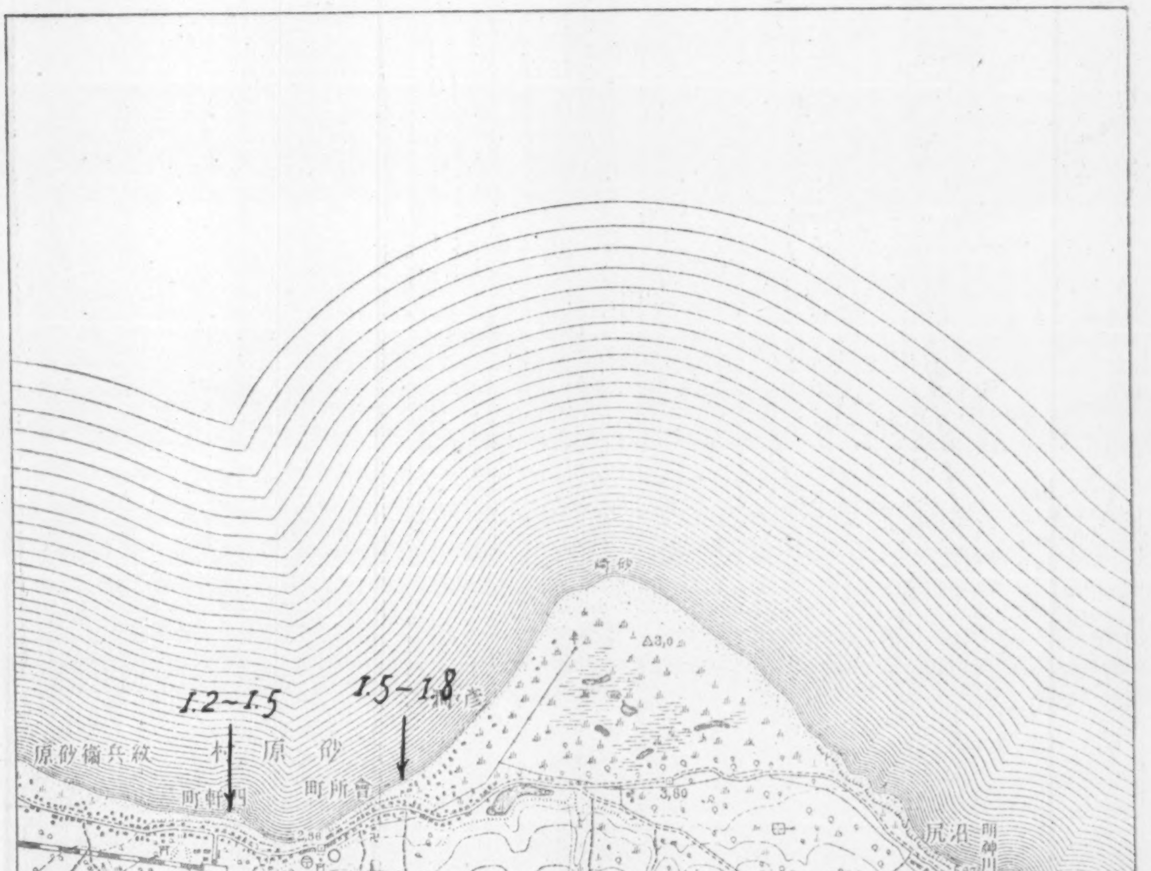
第 145 圖 Map No. I, 23.

(研震彙報別冊、第一號、報告圖版)



第 146 圖 Map No. I, 24.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



第 147 圖 Map No. I, 25.

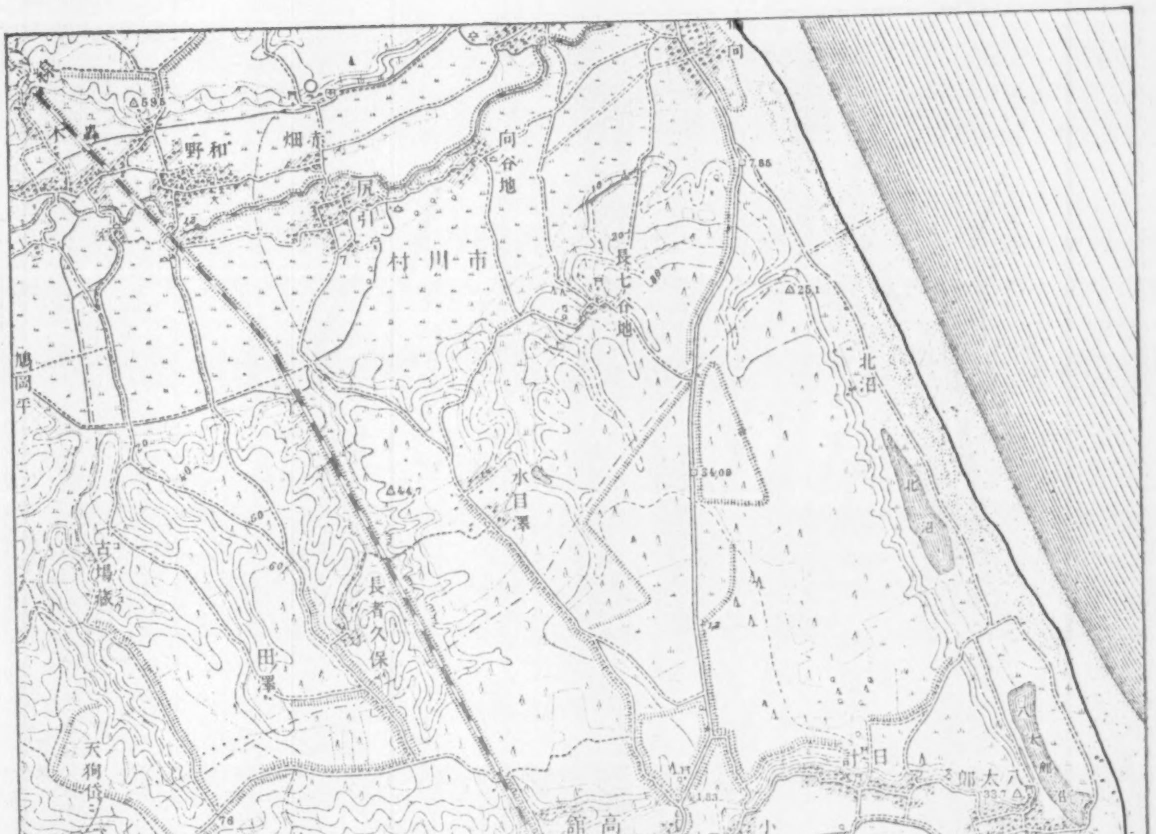
第 148 圖 Map No. II, 1

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

第 149 圖 Map No. II, 4.

第 150 圖 Map No. II, 5.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

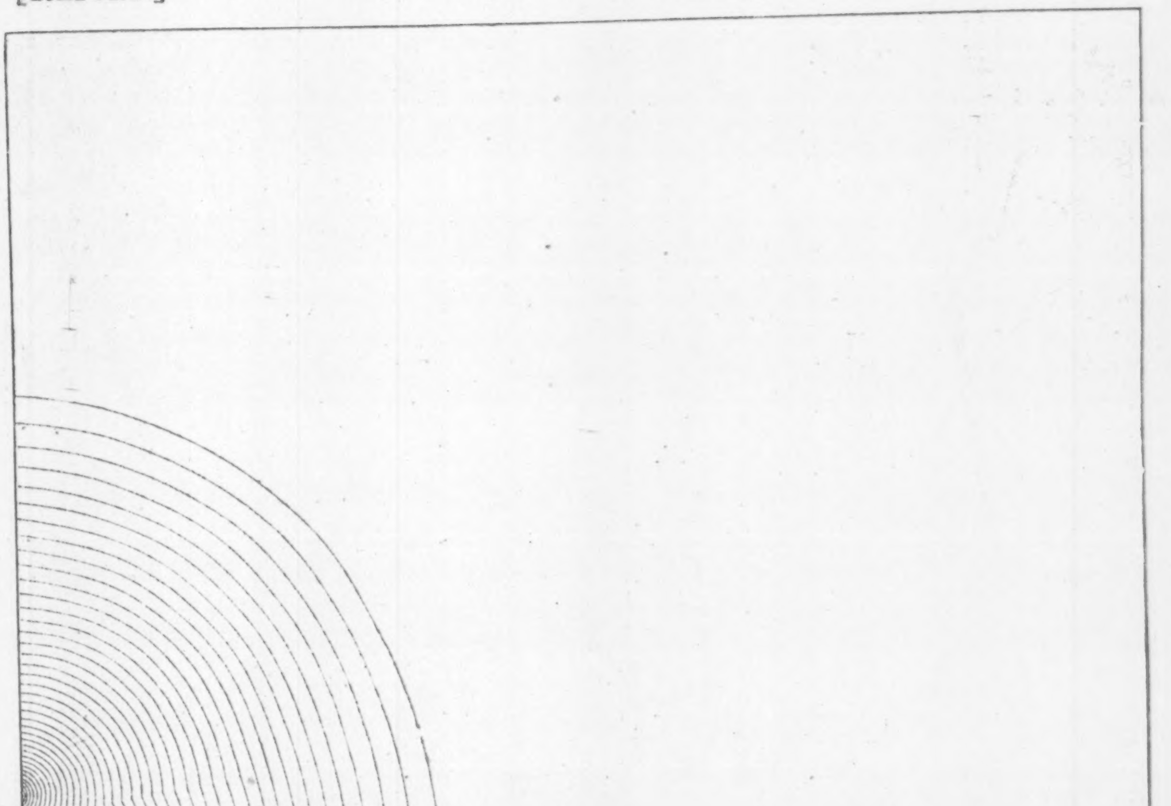


(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

第 151 圖 Map No. II, 6.

第 152 圖 Map No. II, 7.

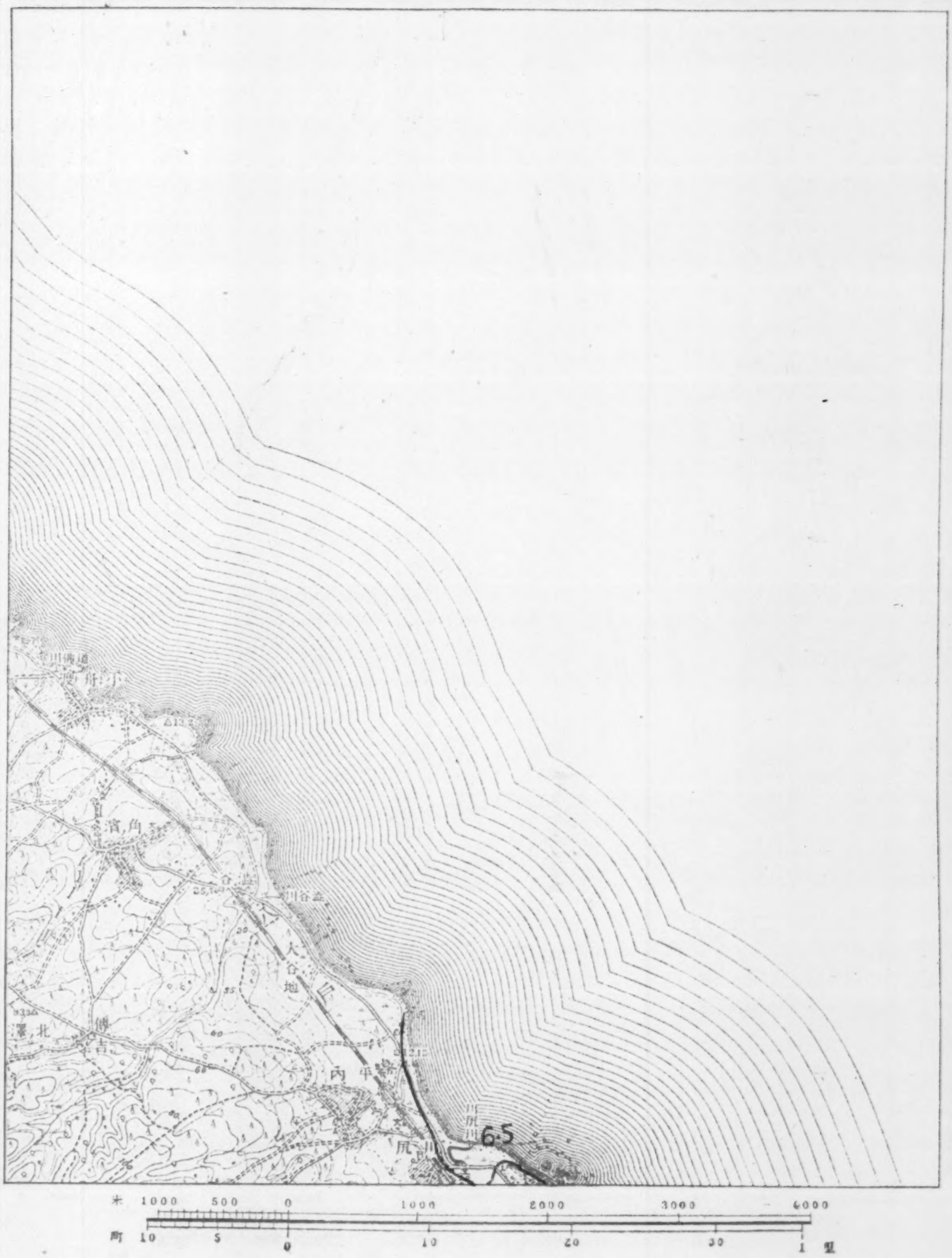
(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



第 153 圖 Map No. II, 8.

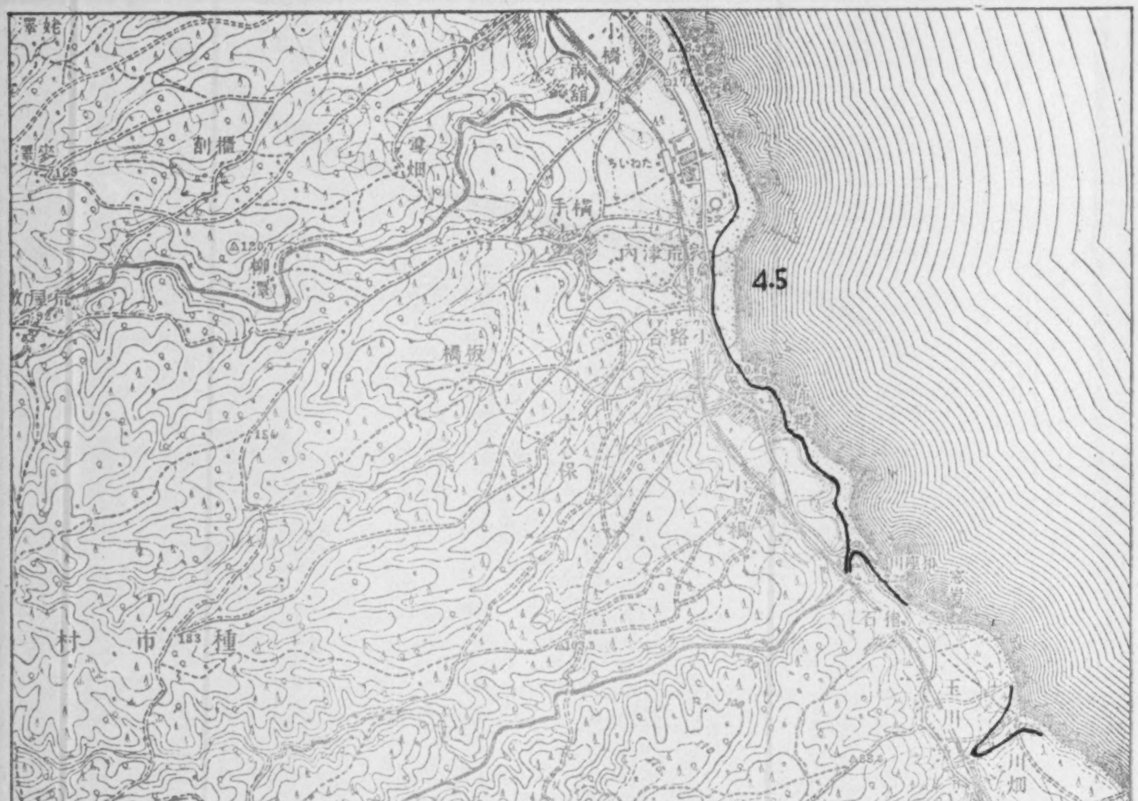
(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

第 154 圖 Map No. II, 9.



第 155 圖 Map No. II, 10.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

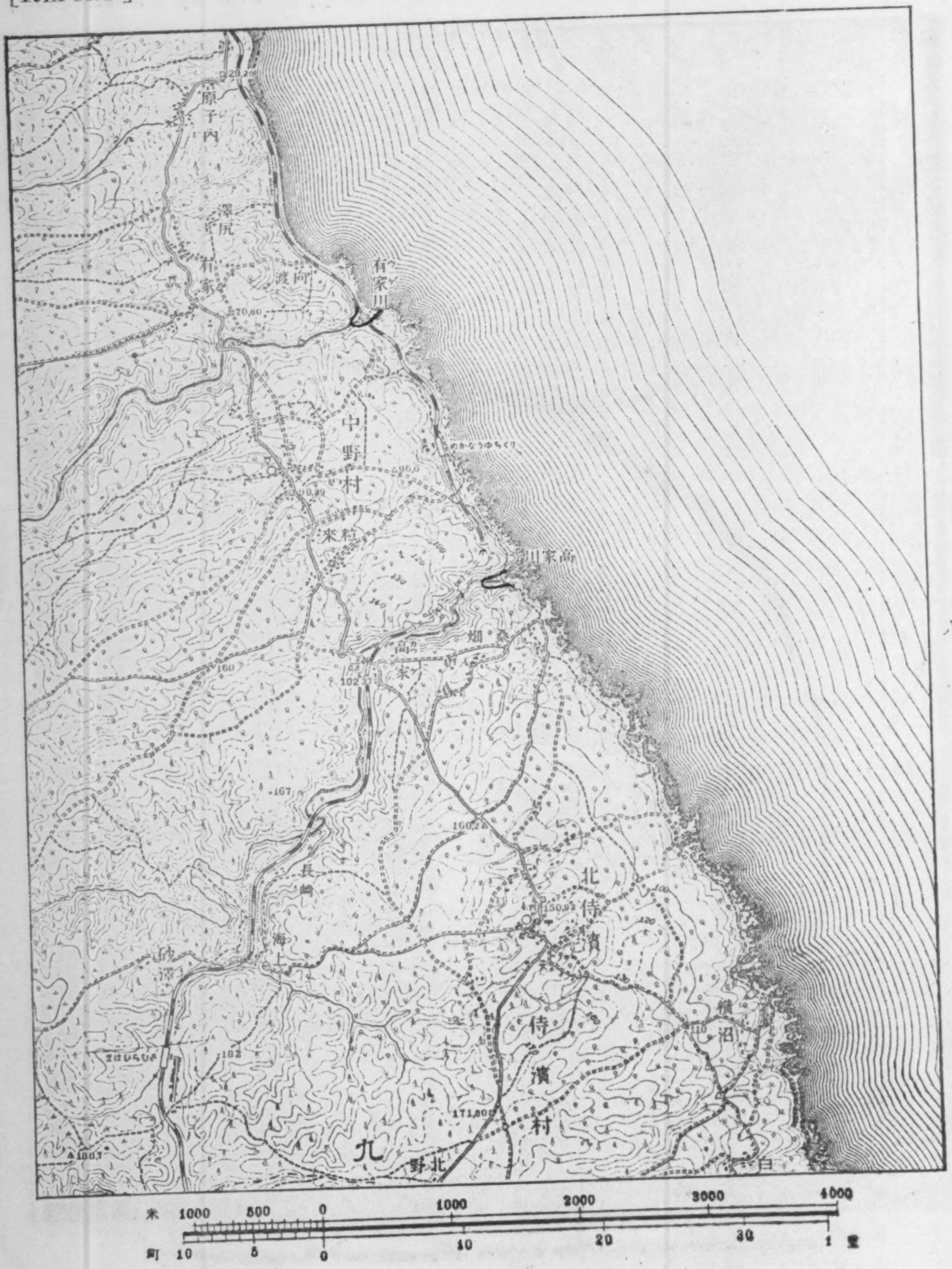


第 156 圖 Map No. II, 11.

（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）

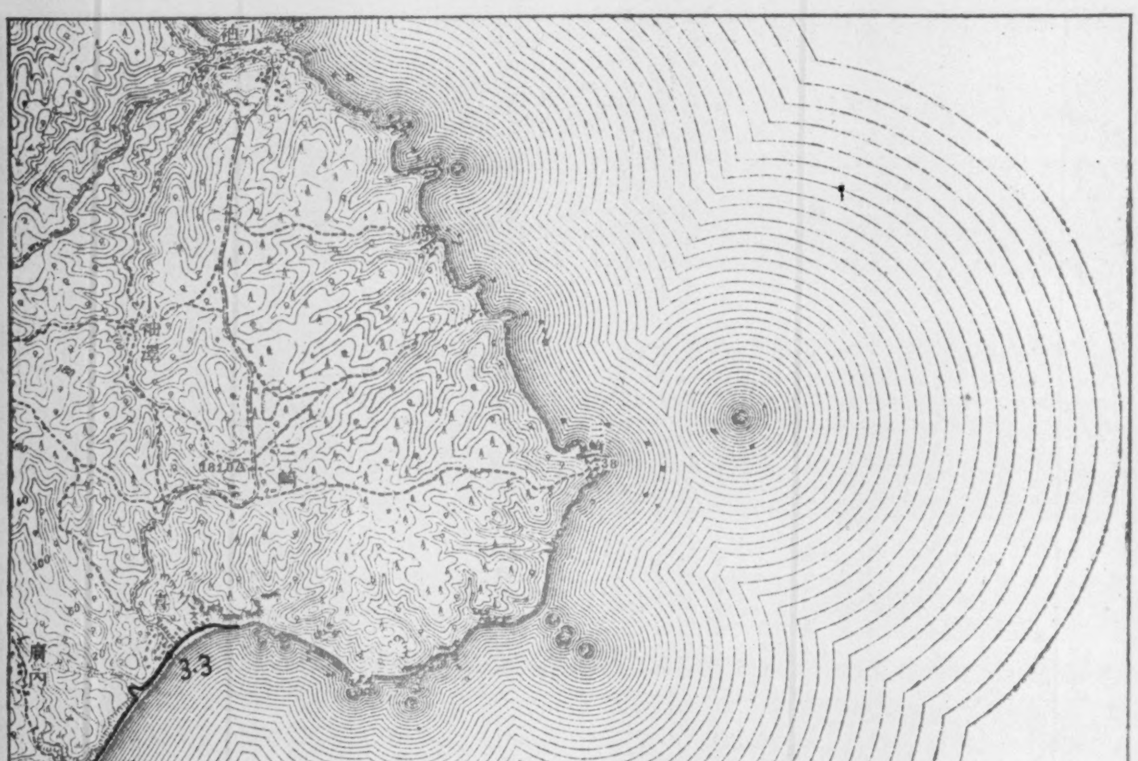
第 157 圖 Map No. II, 12.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



第 158 圖 Map No. II, 13.

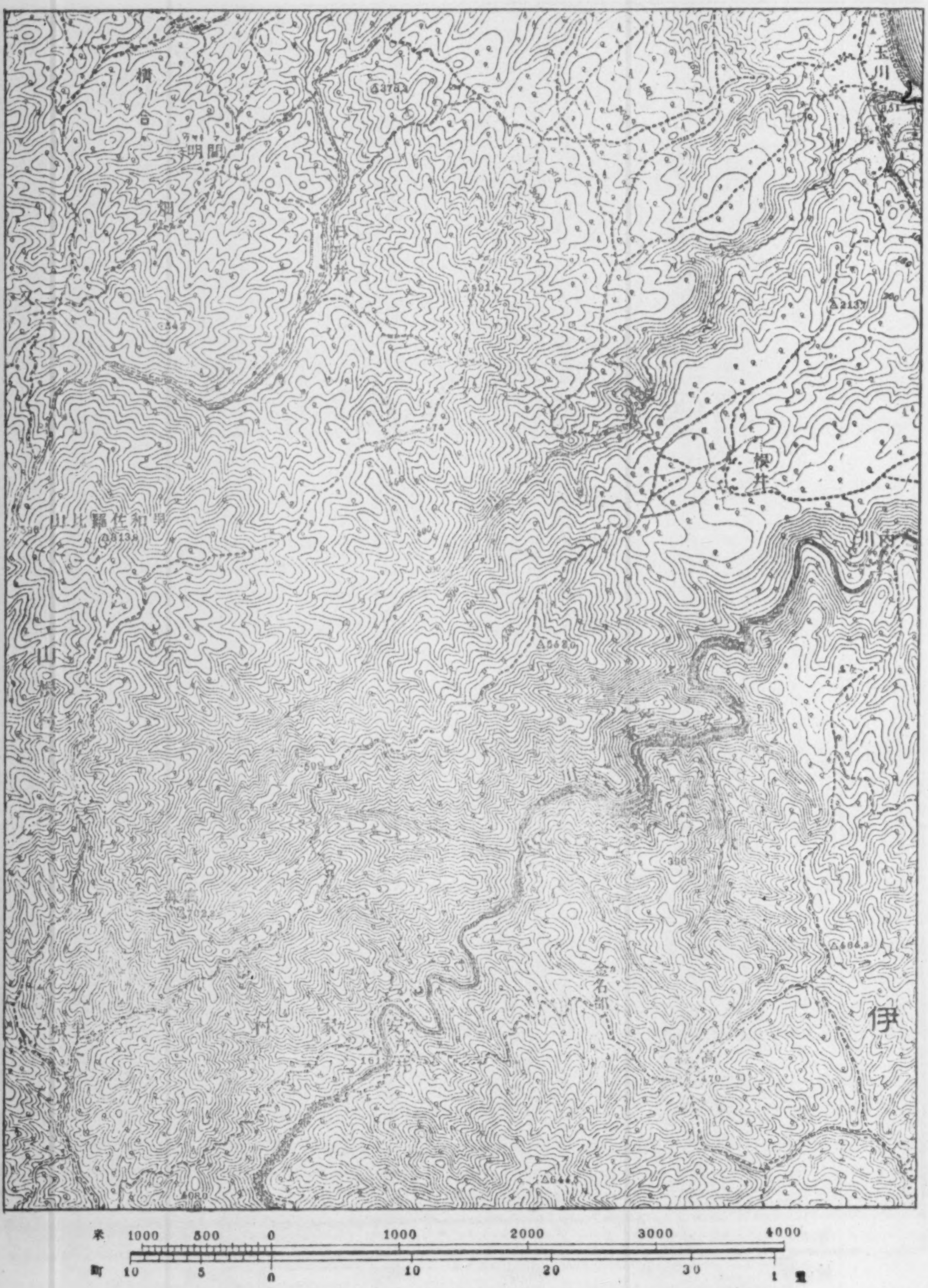
第 159 圖 Map No. II, 14.



第 160 圖 Map No. II, 16.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

第 161 圖 Map No. II, 17.

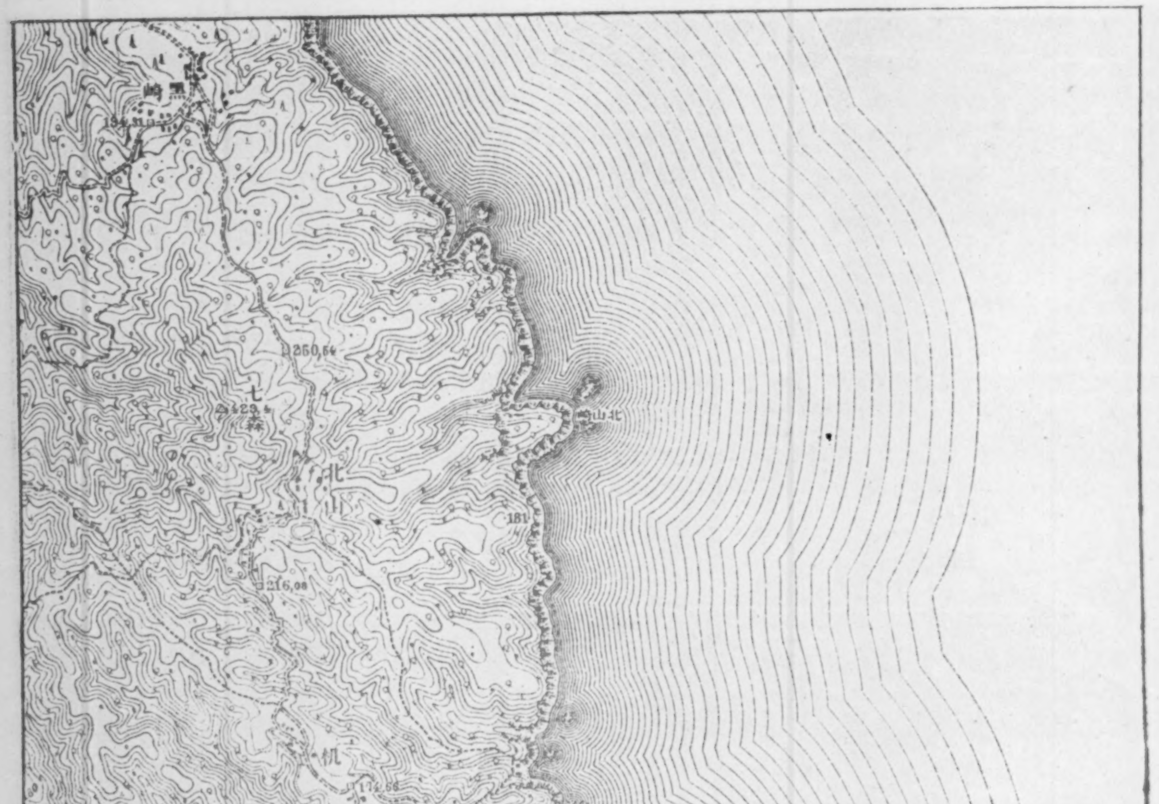


第 162 圖 Map No. II, 18

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

第 163 圖 Map No. II, 19.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

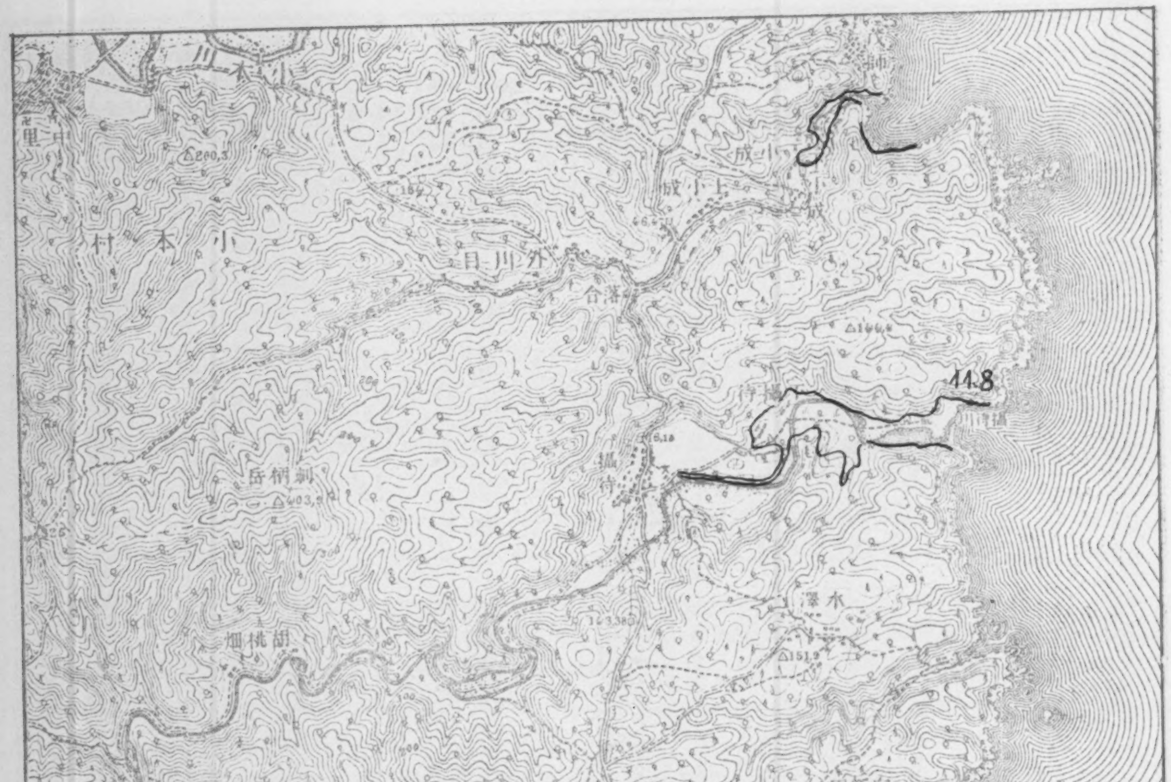


第 164 圖 Map No. II, 21.

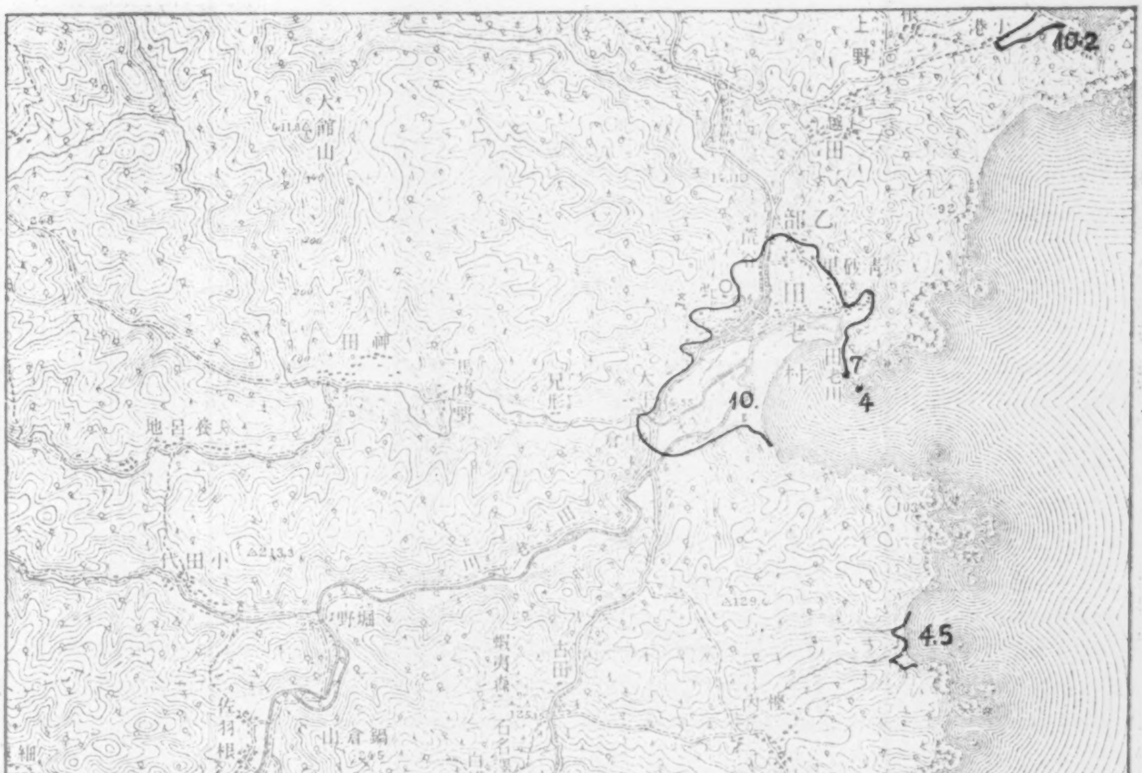
（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）

第 165 圖 Map No. II, 22.

(震研彙報別册、第一號、報告圖版)

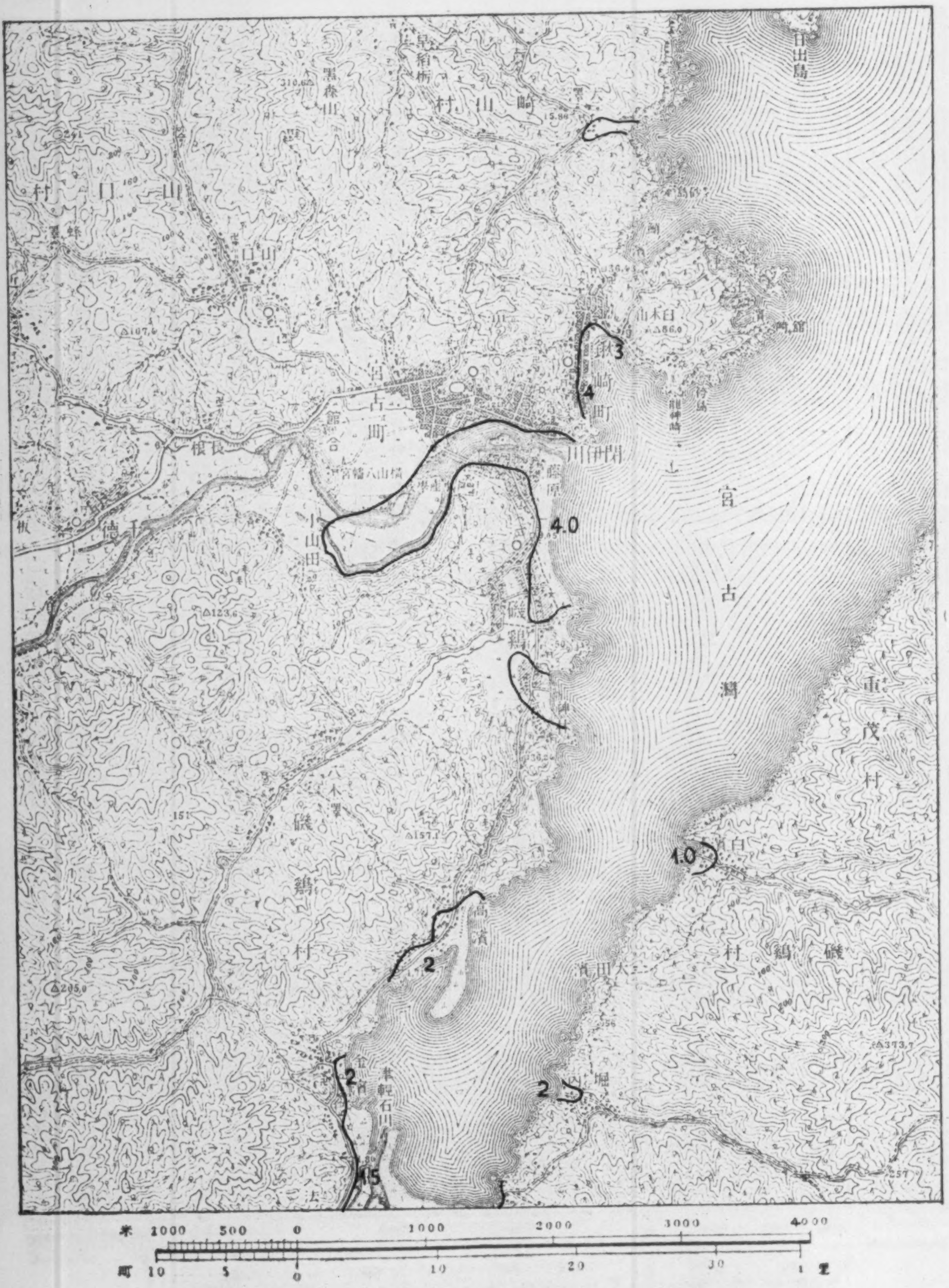


第 166 圖 Map No. II, 23.

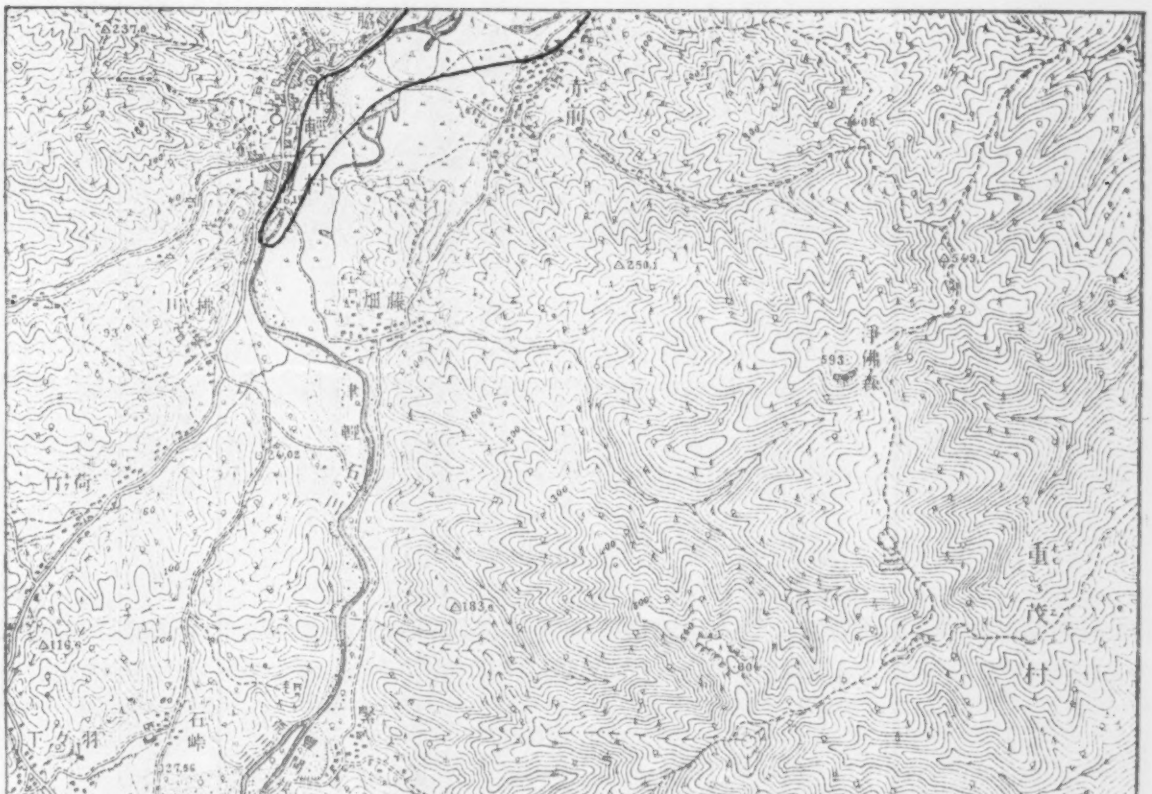


第 167 圖 Map No. II, 24.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

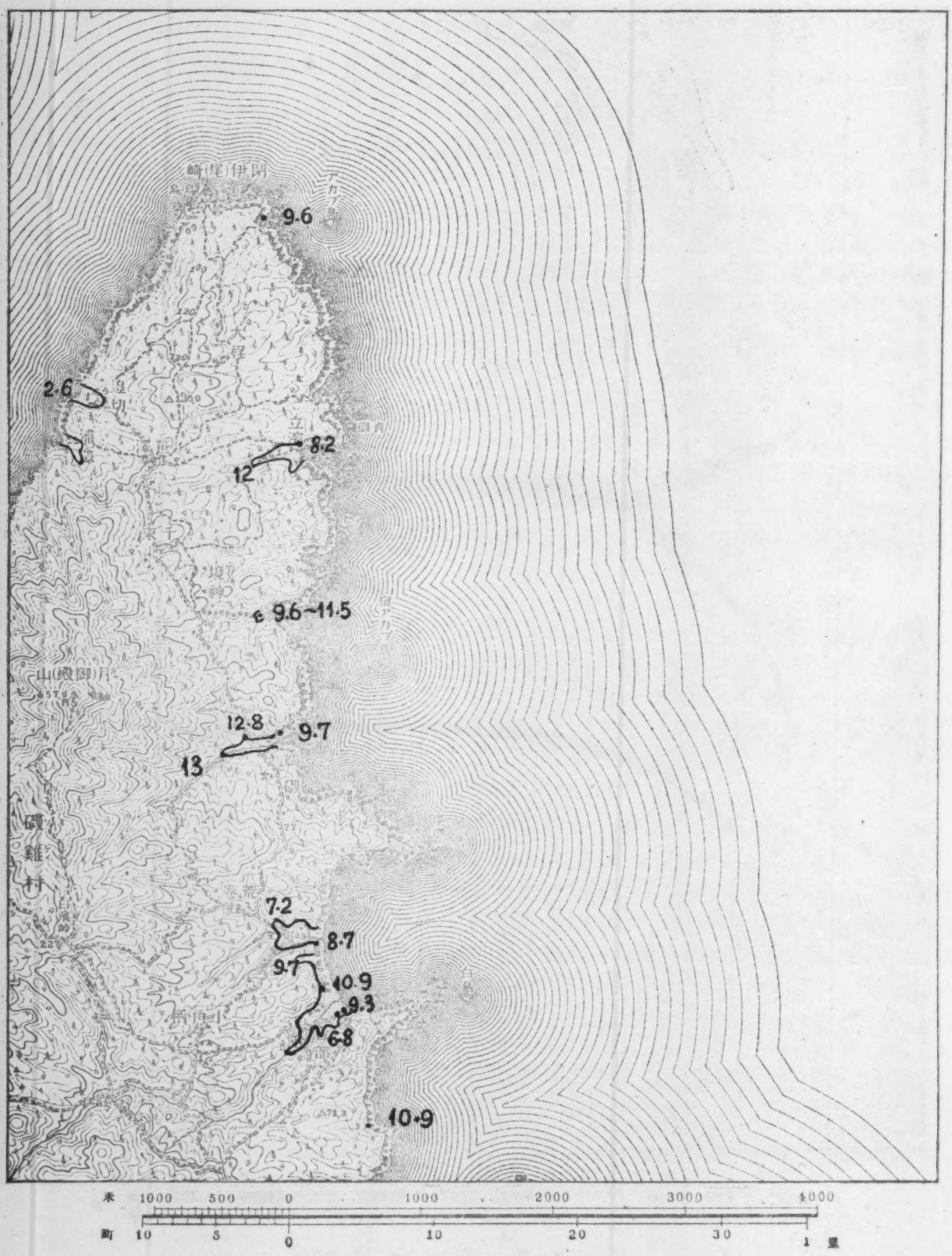


第 168 圖 Map No. II, 25.



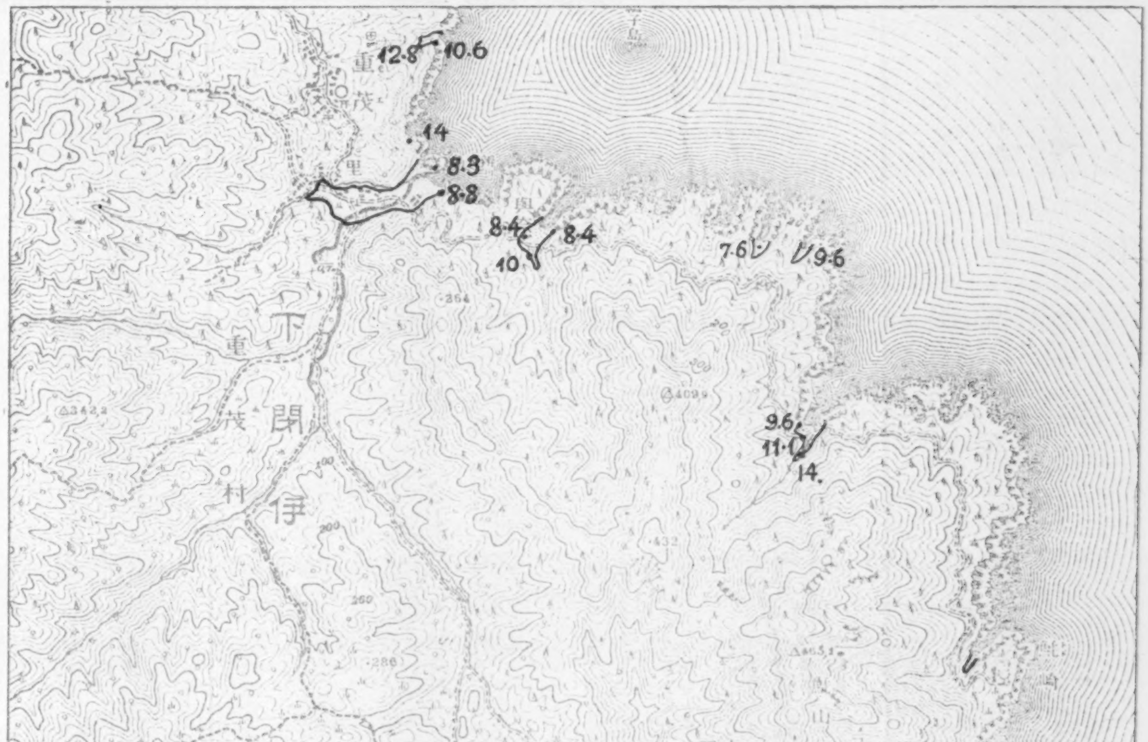
第 169 圖 Map No. II, 26.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



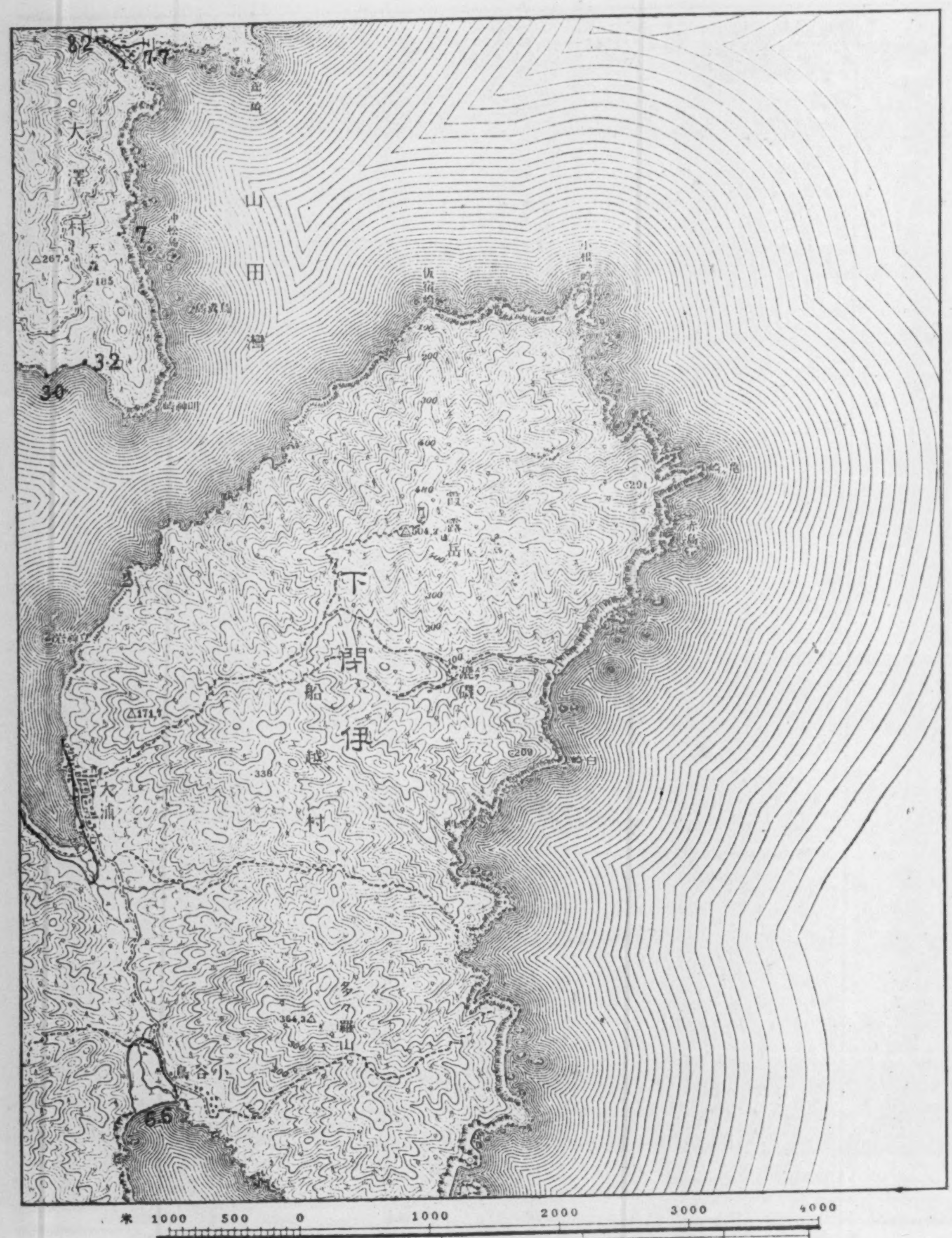
第 170 圖 Map No. II, 27.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



第 171 圖 Map No. II, 28.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

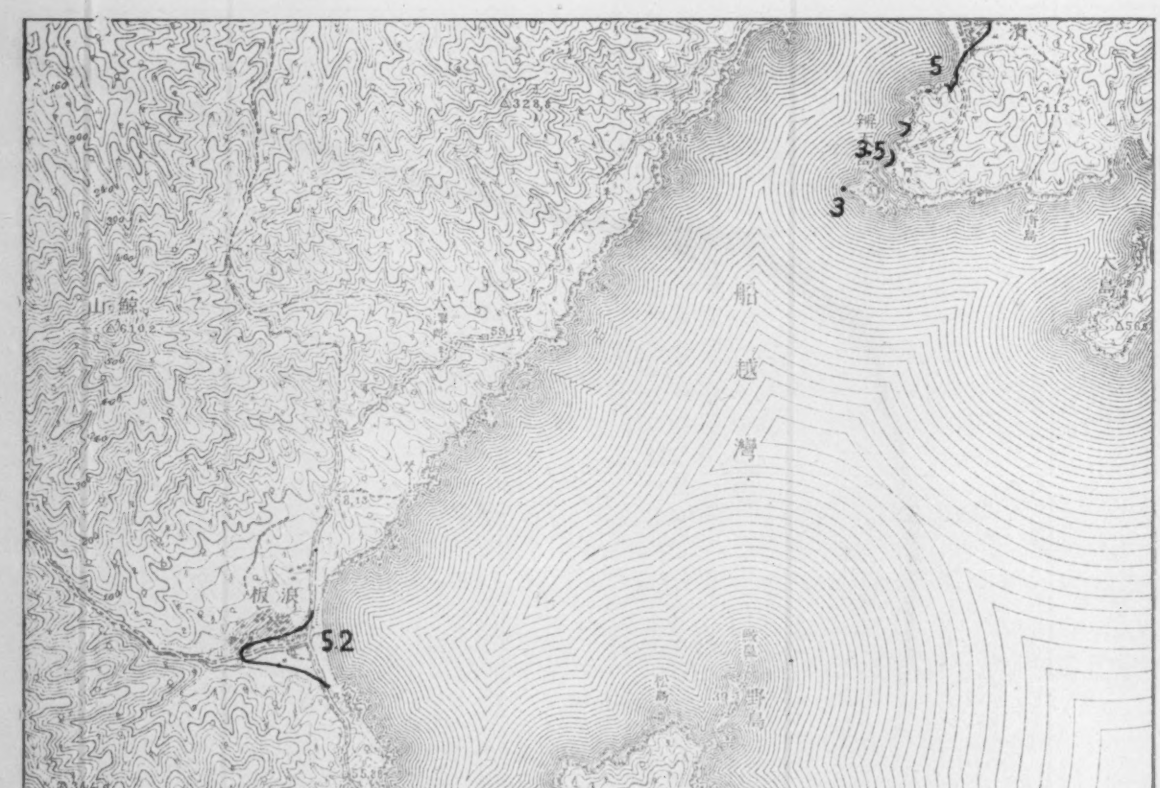


第 172 圖　Map No. II, 29.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

第 173 圖 Map No. II, 30.

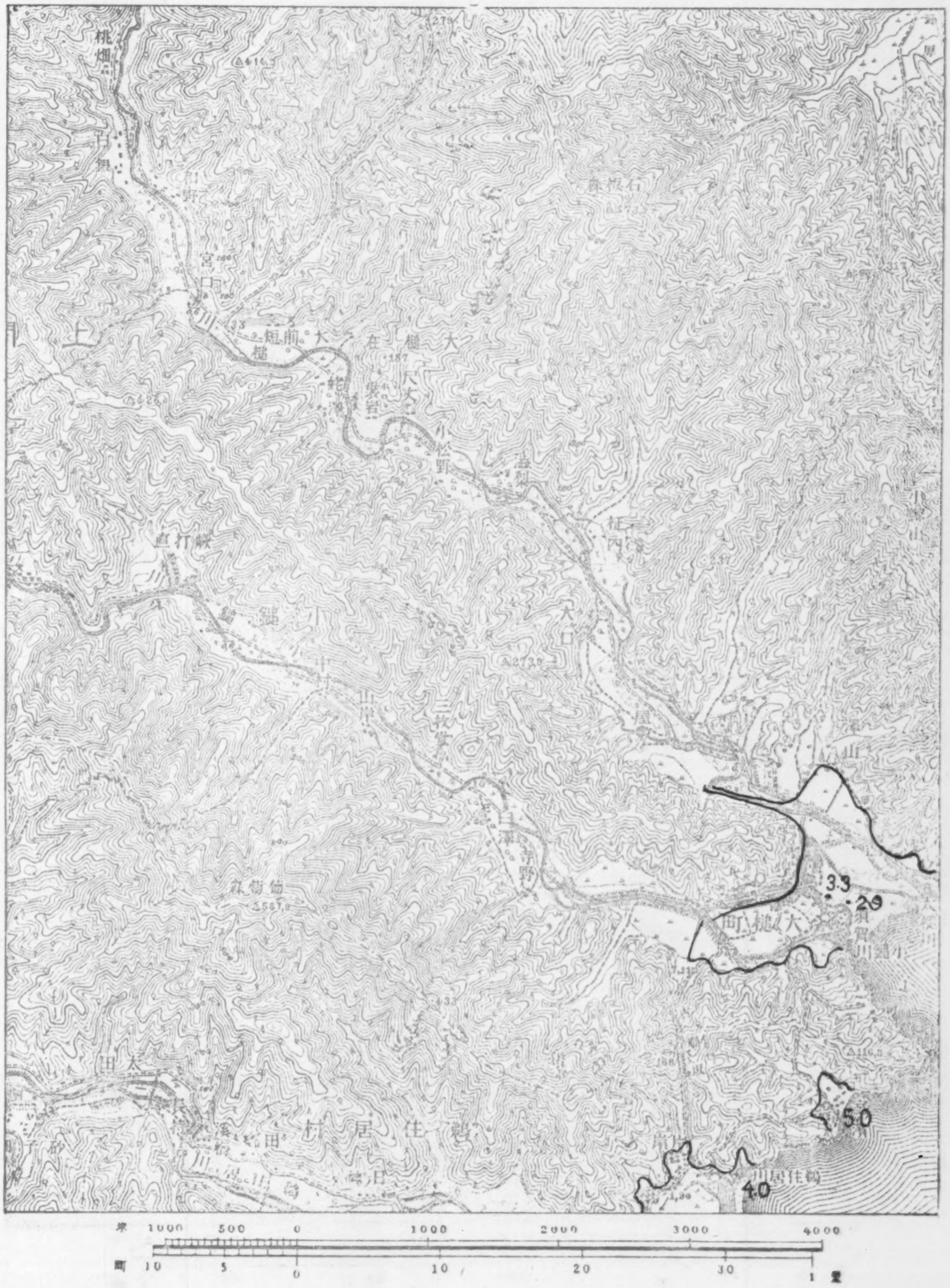
(震研彙報別册、第一號、報告圖版)



第 174 圖 Map No. II, 32.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）



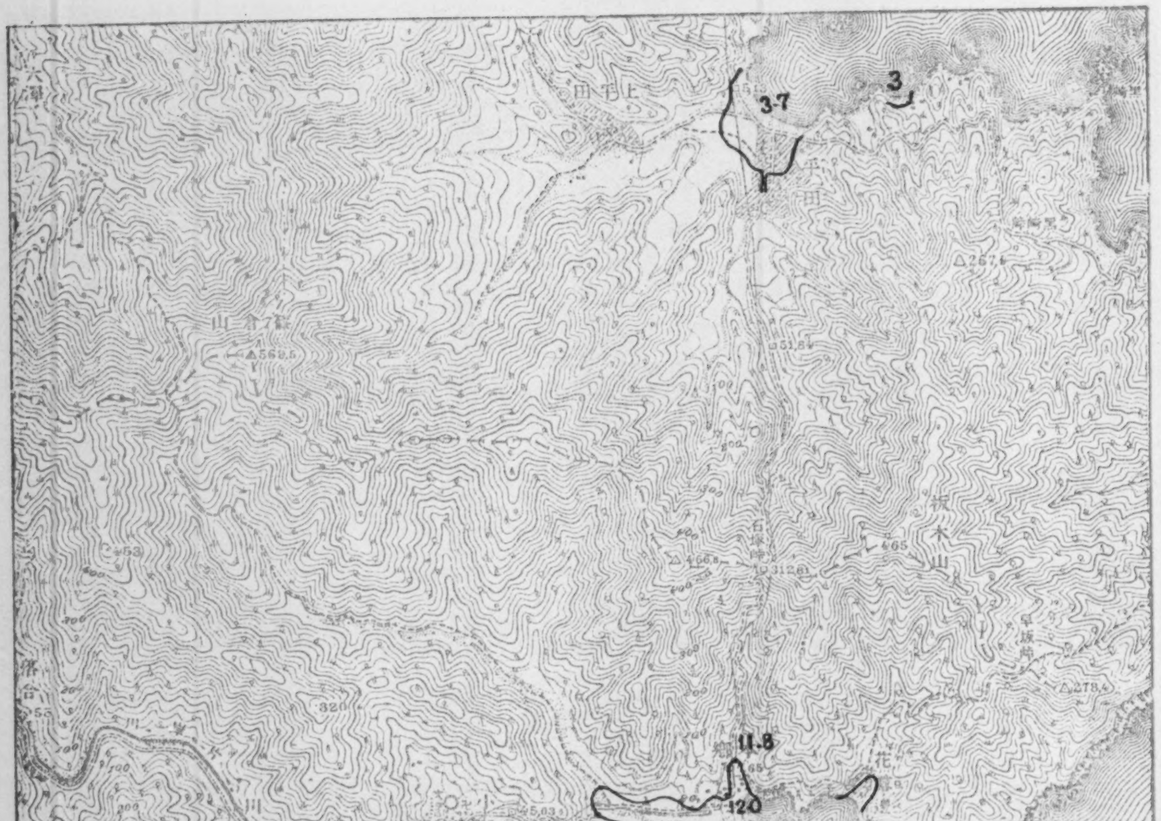
第 175 圖 Map No. II, 33.

第 176 圖 Map No. II, 34.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

第 177 圖 Map No. II, 35.

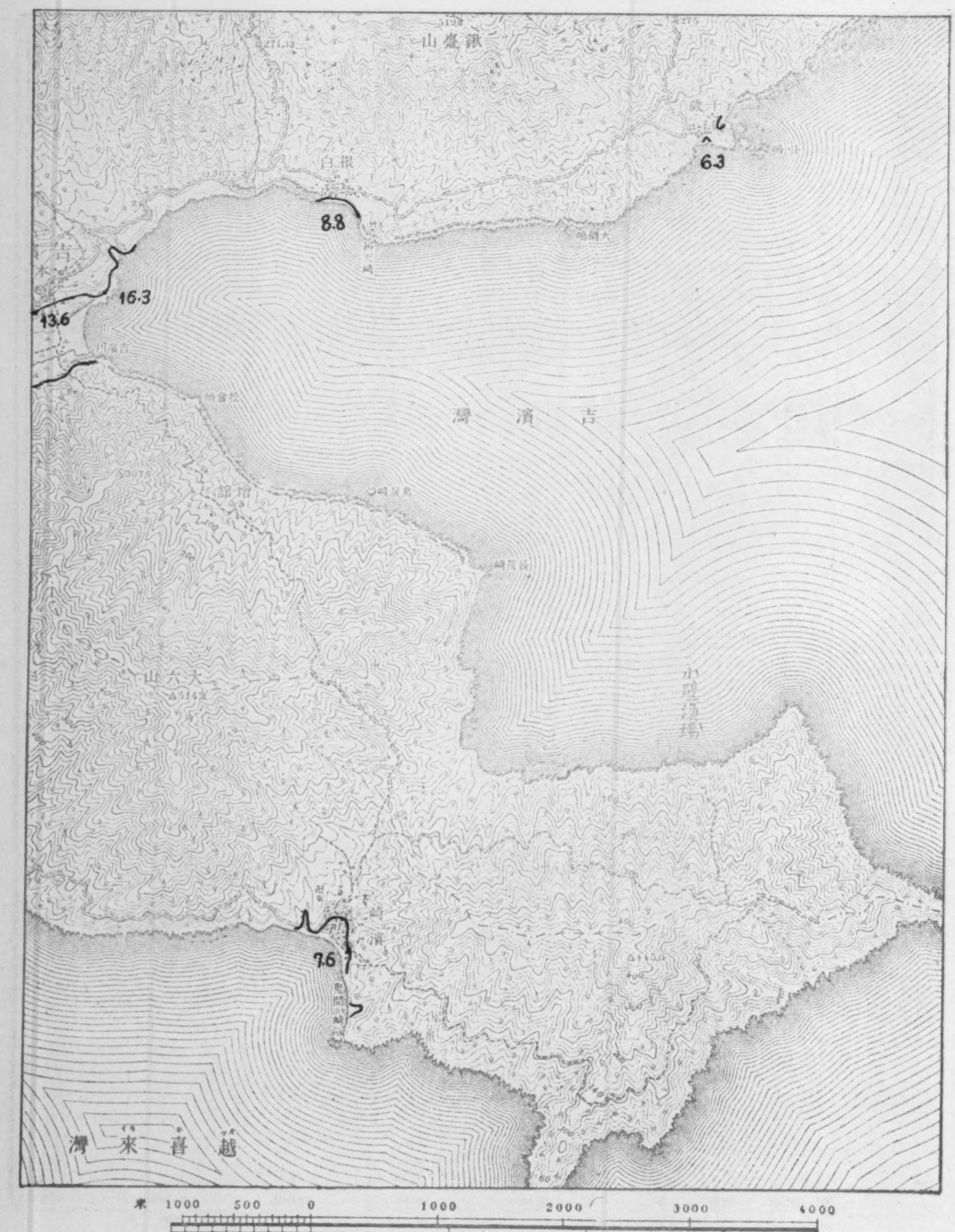
(震研彙報別册、第一號、報告圖版)



第 178 圖 Map No. II, 36.

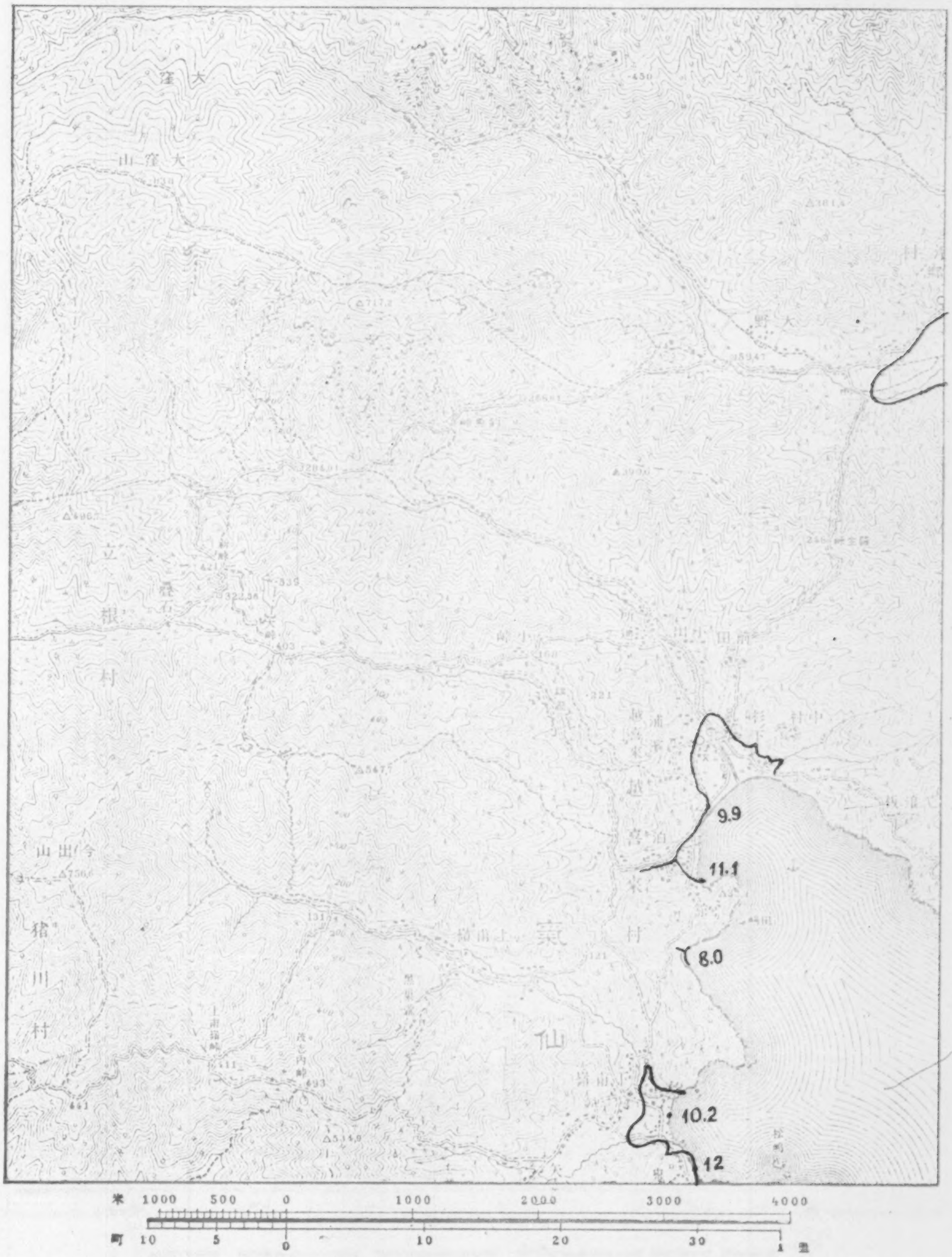
(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

第 179 圖 Map No. II, 37

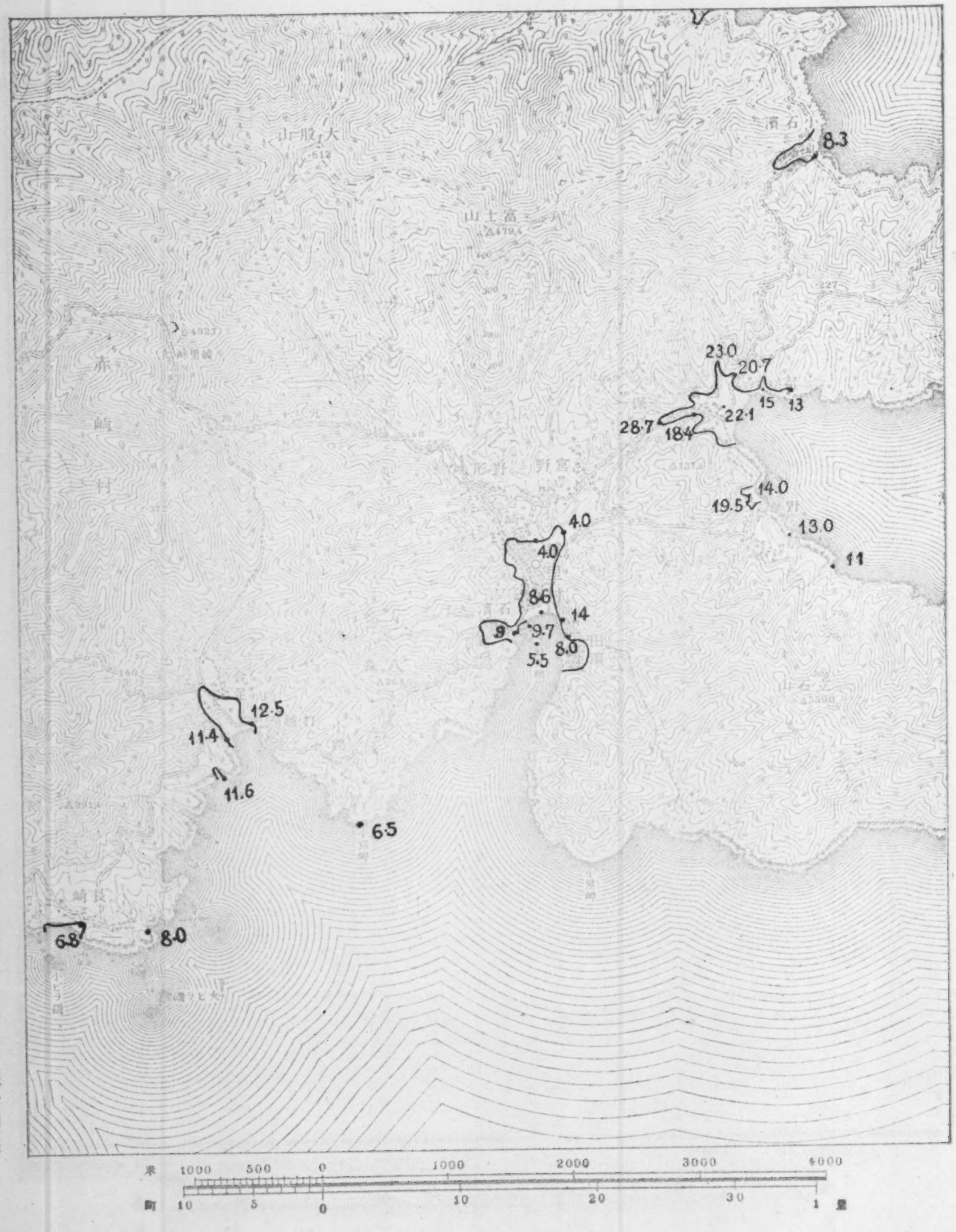


第 180 圖 Map No. II, 38.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

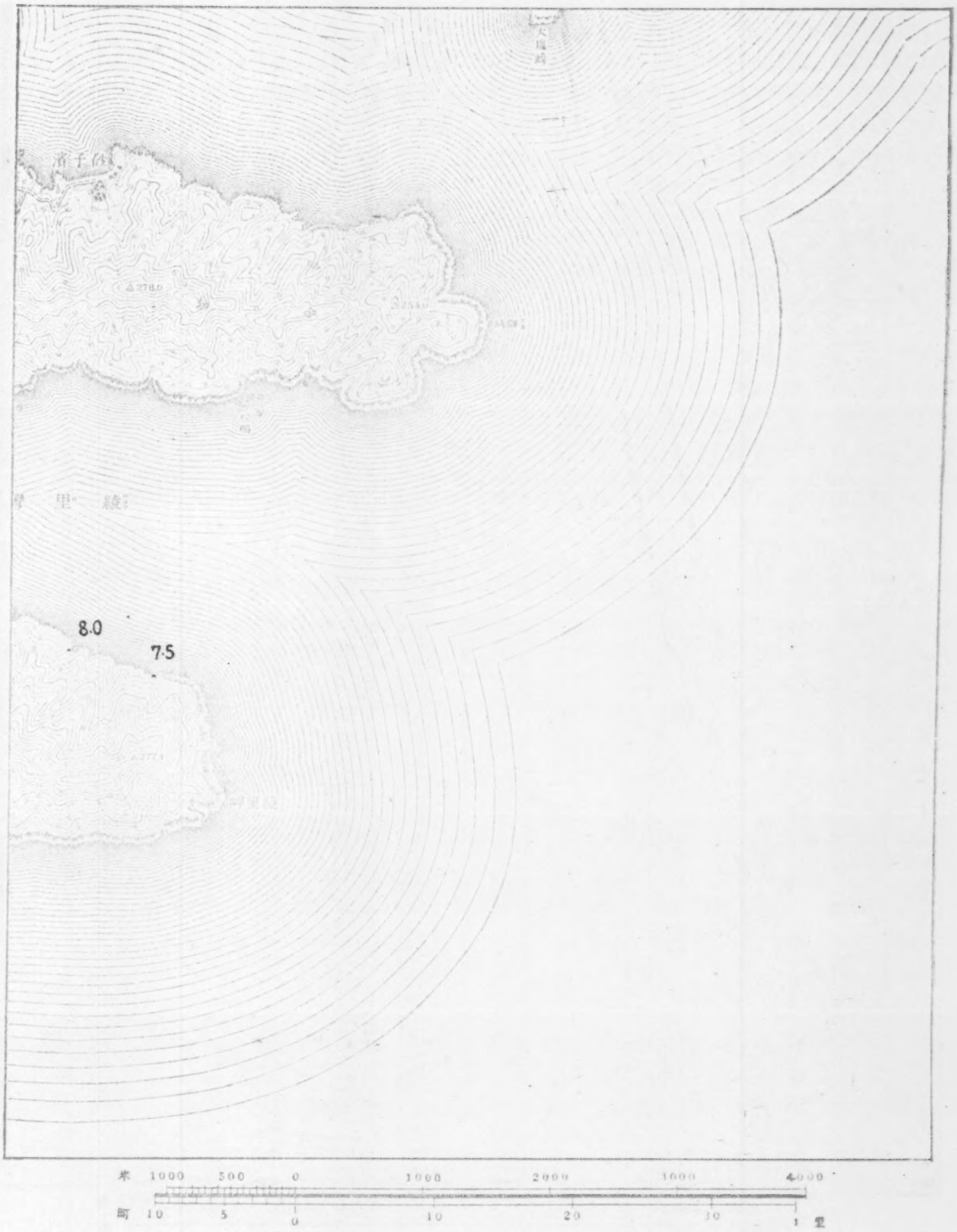


第 181 圖 Map No. II, 39.



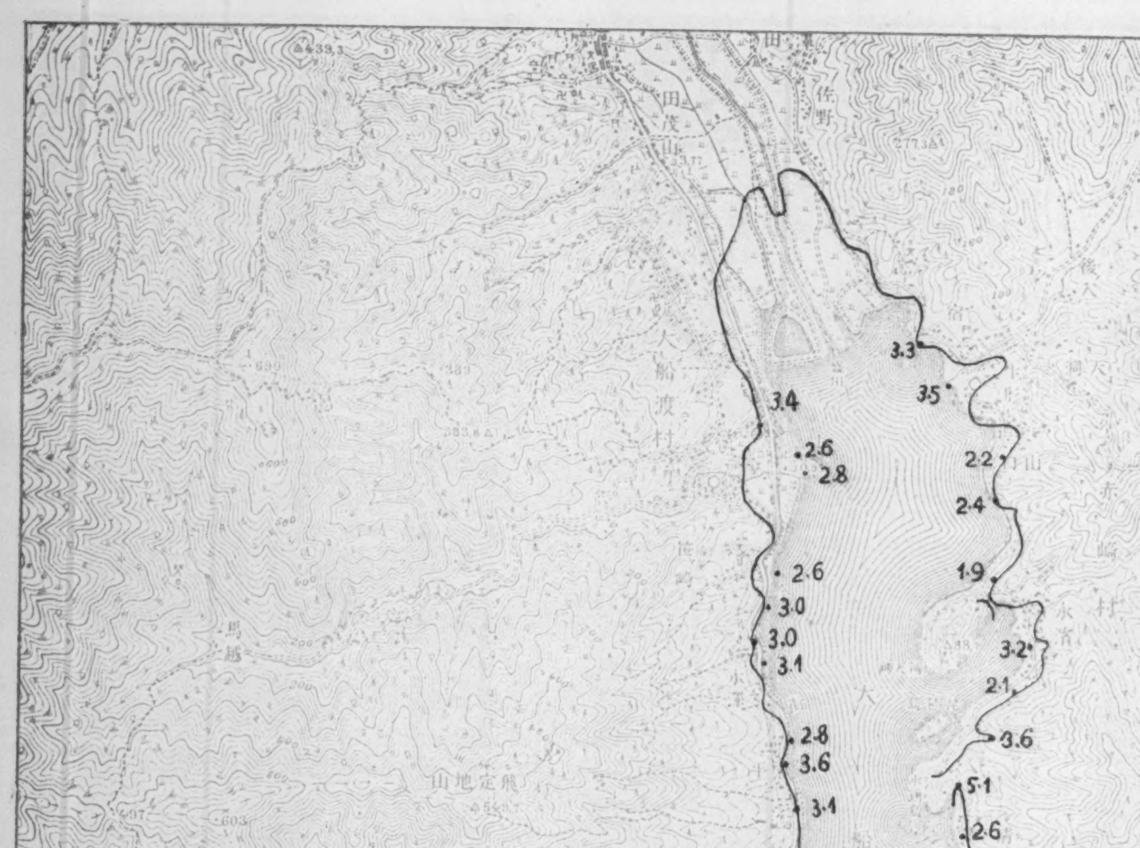
第 182 圖 Map No. II, 40.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



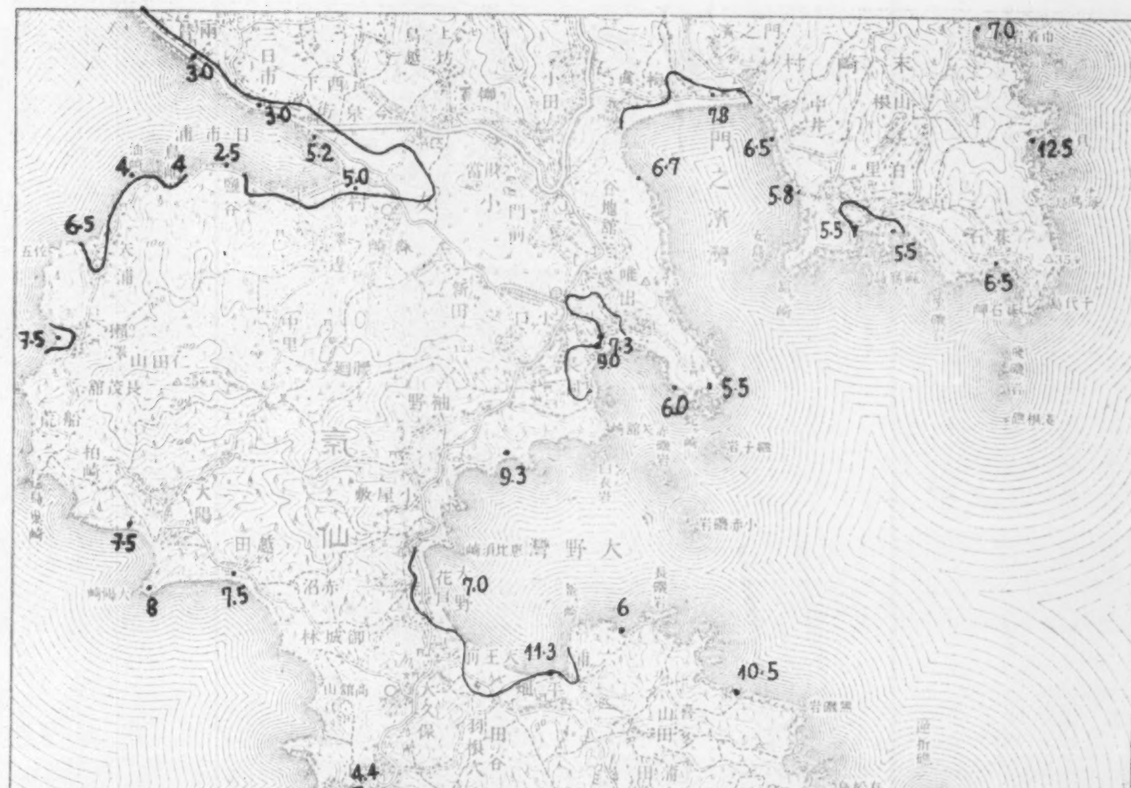
第 183 圖 Map No. II, 41.

(震研彙報別册、第一號、報告圖版)



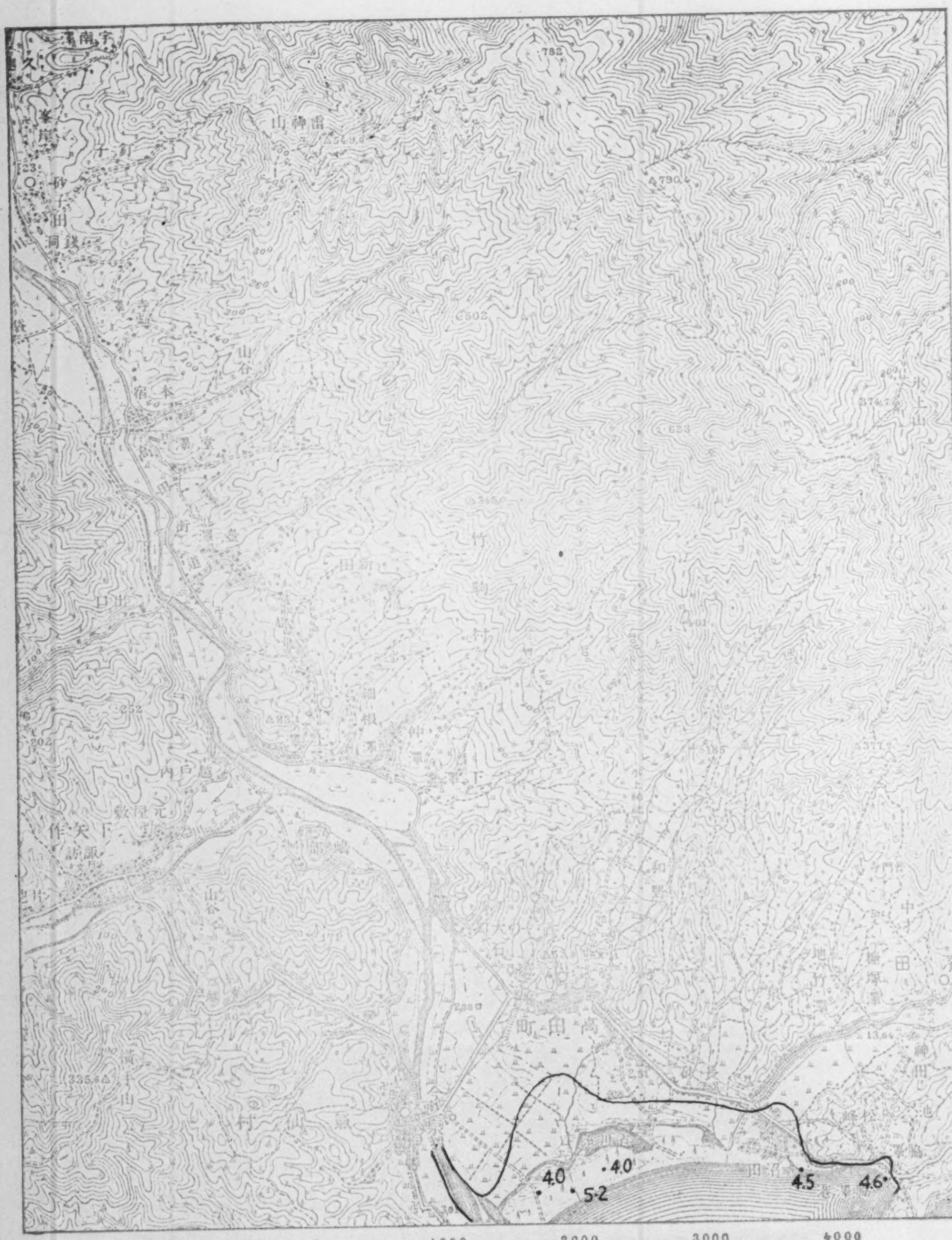
第 184 圖 Map No. II, 42.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



第 185 圖 Map No. II, 43.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



第 186 圖 Map No. II, 44.

(震研彙報別册、第一號、報告圖版)

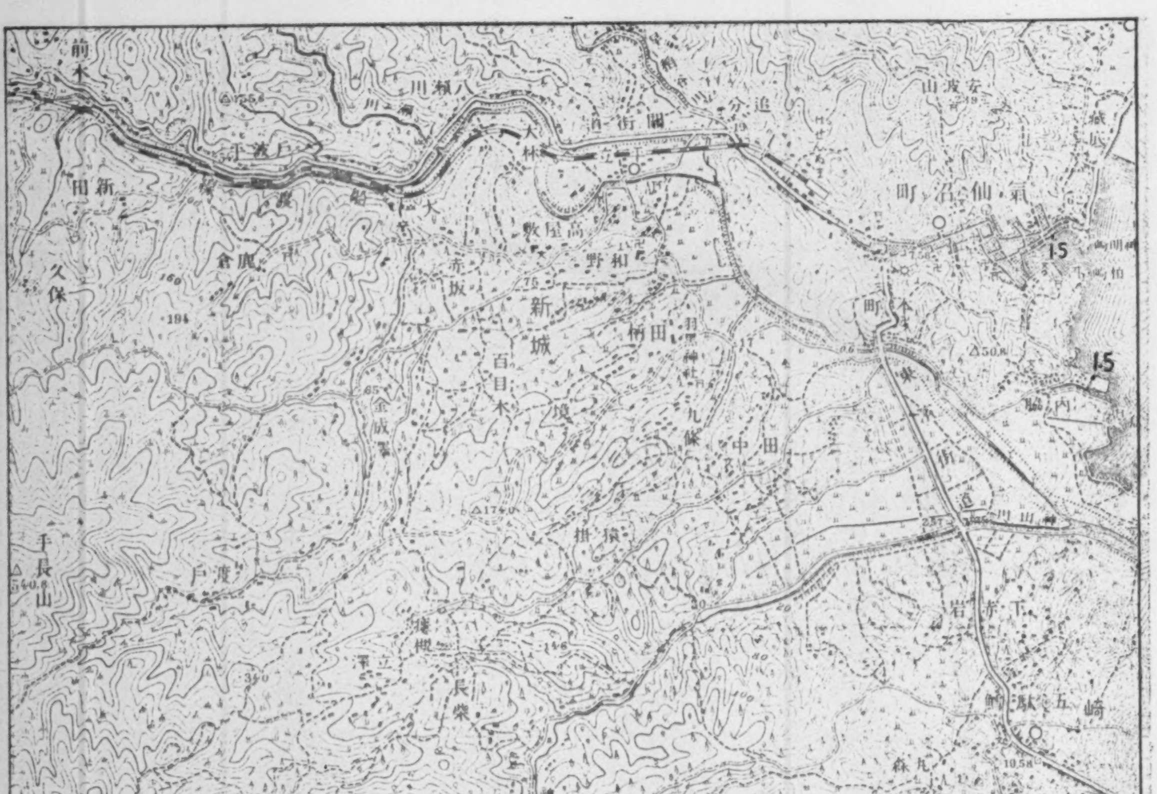
第 187 圖 Map No. II, 45.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

第 188 圖 Map No. II, 46.

第 189 圖 Map No. II, 47.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



第 190 圖　Map No. II, 48.

第 191 圖 Map No. II, 49

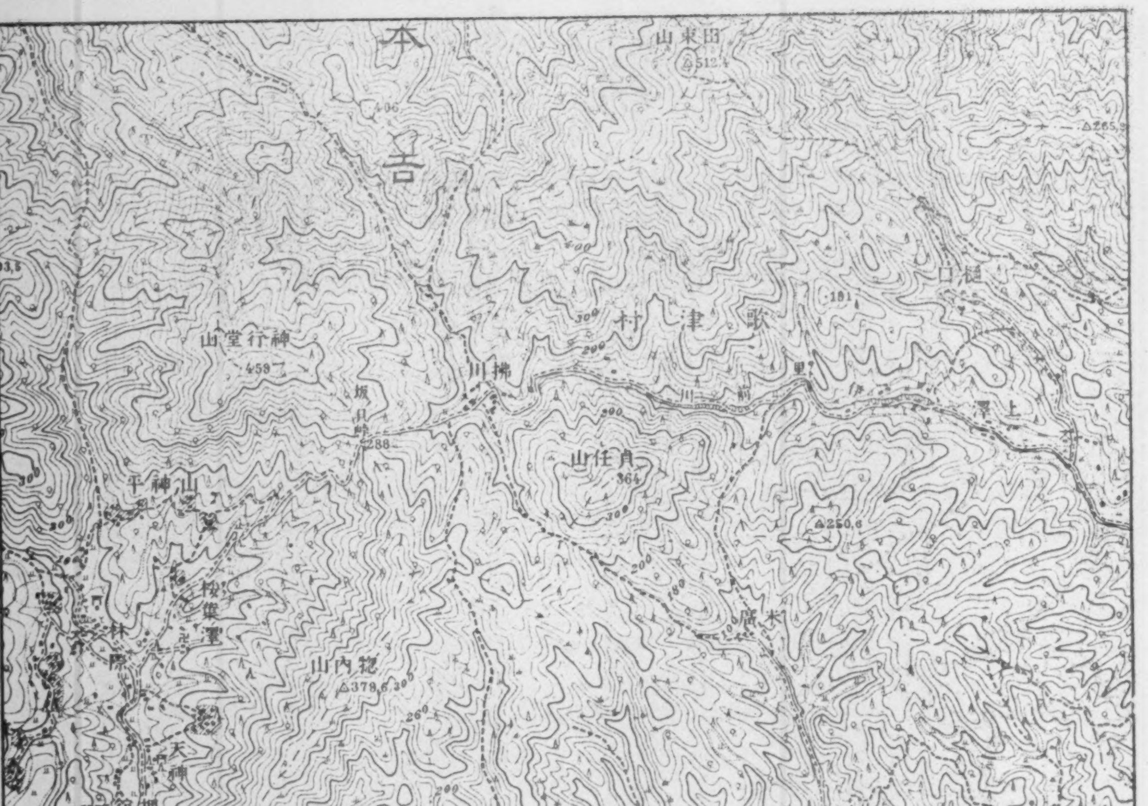
(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

第 192 圖　Map No. II, 50.

第 193 圖 Map No. II, 51.

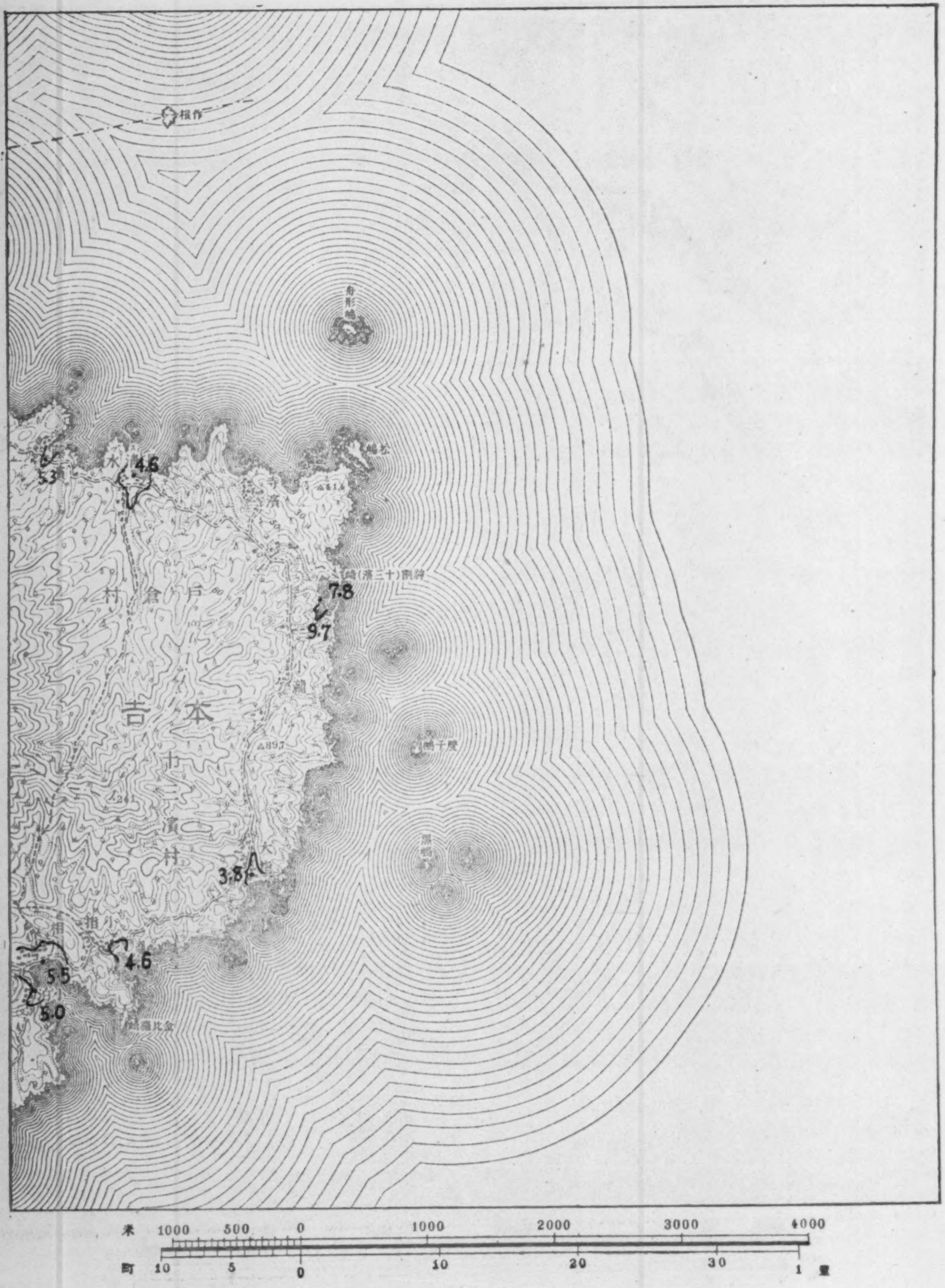
(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



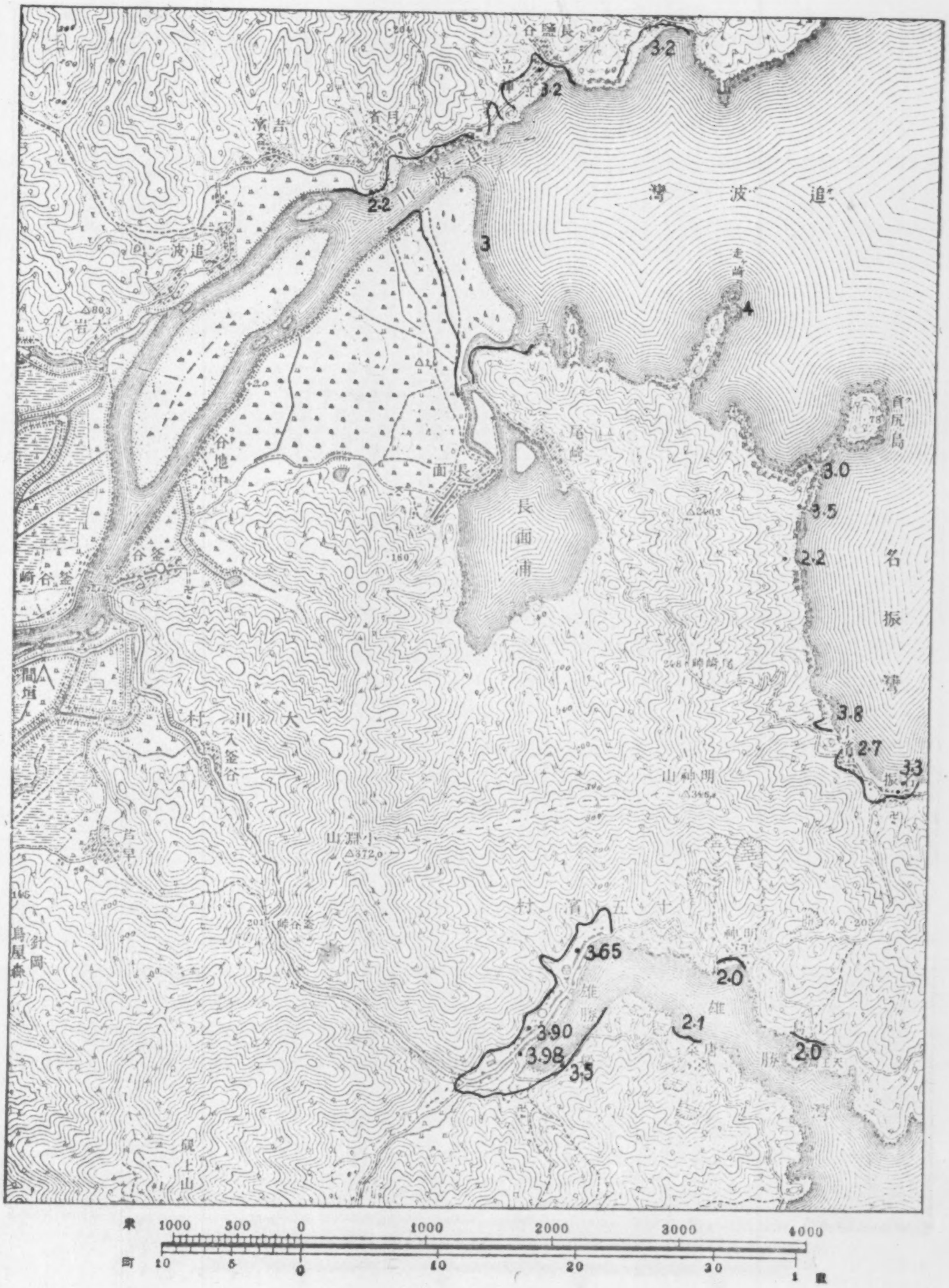
第 194 圖 Map No. II, 52.

(震研彙報別册、第一號、報告圖版)

第 195 圖 Map No. II, 53.



第 196 圖 Map No. II, 54.

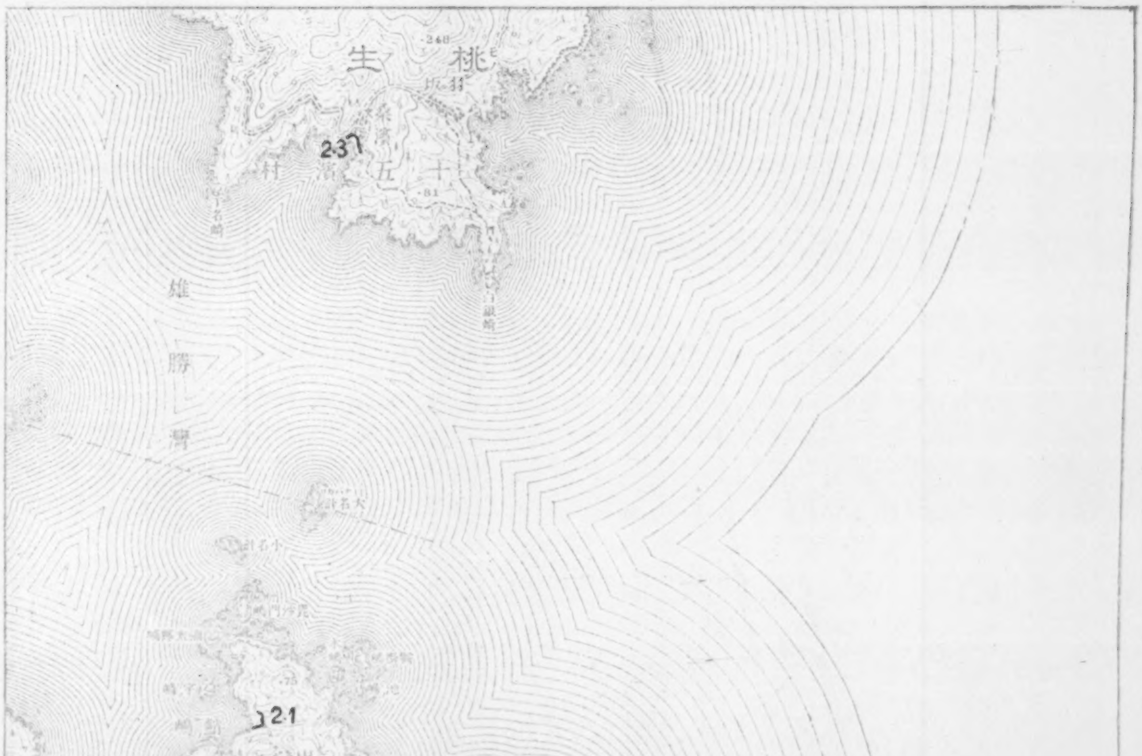


第 197 圖 Map No. II, 55.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

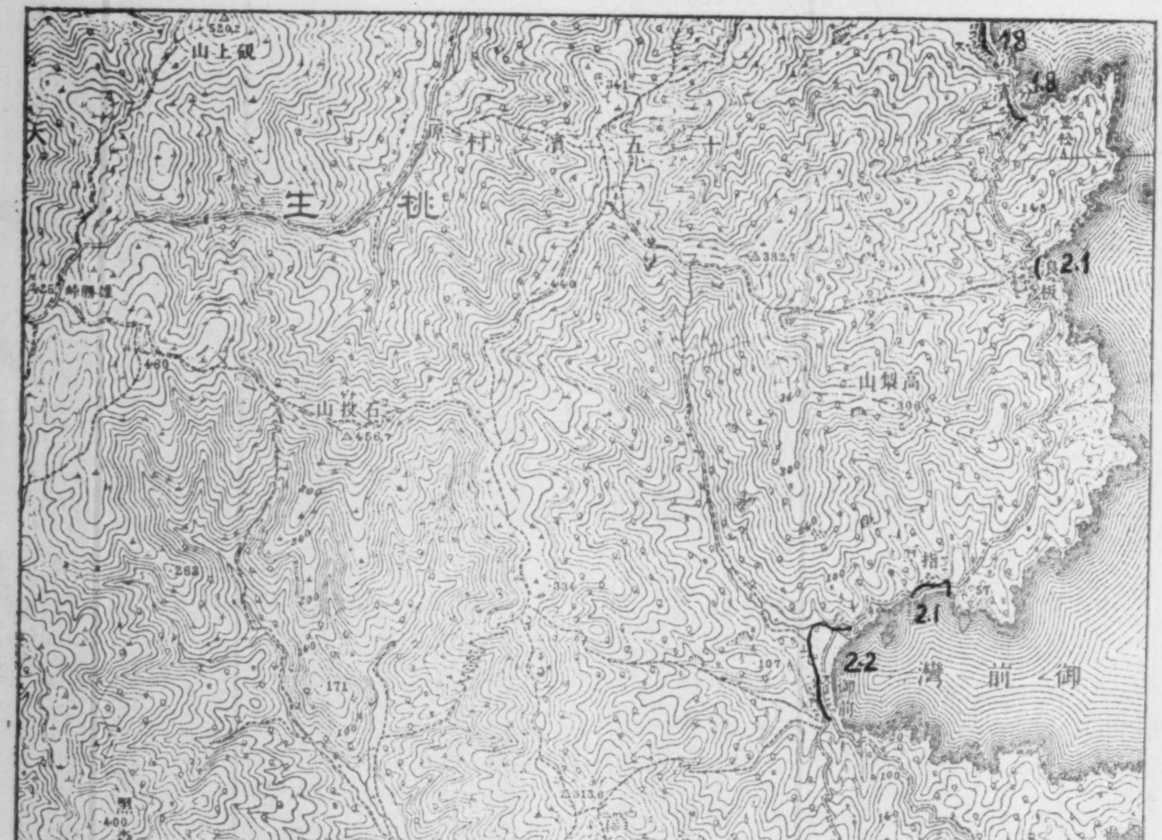
第 198 圖 Map No. II, 56.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



第 199 圖 Map No. II, 57.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

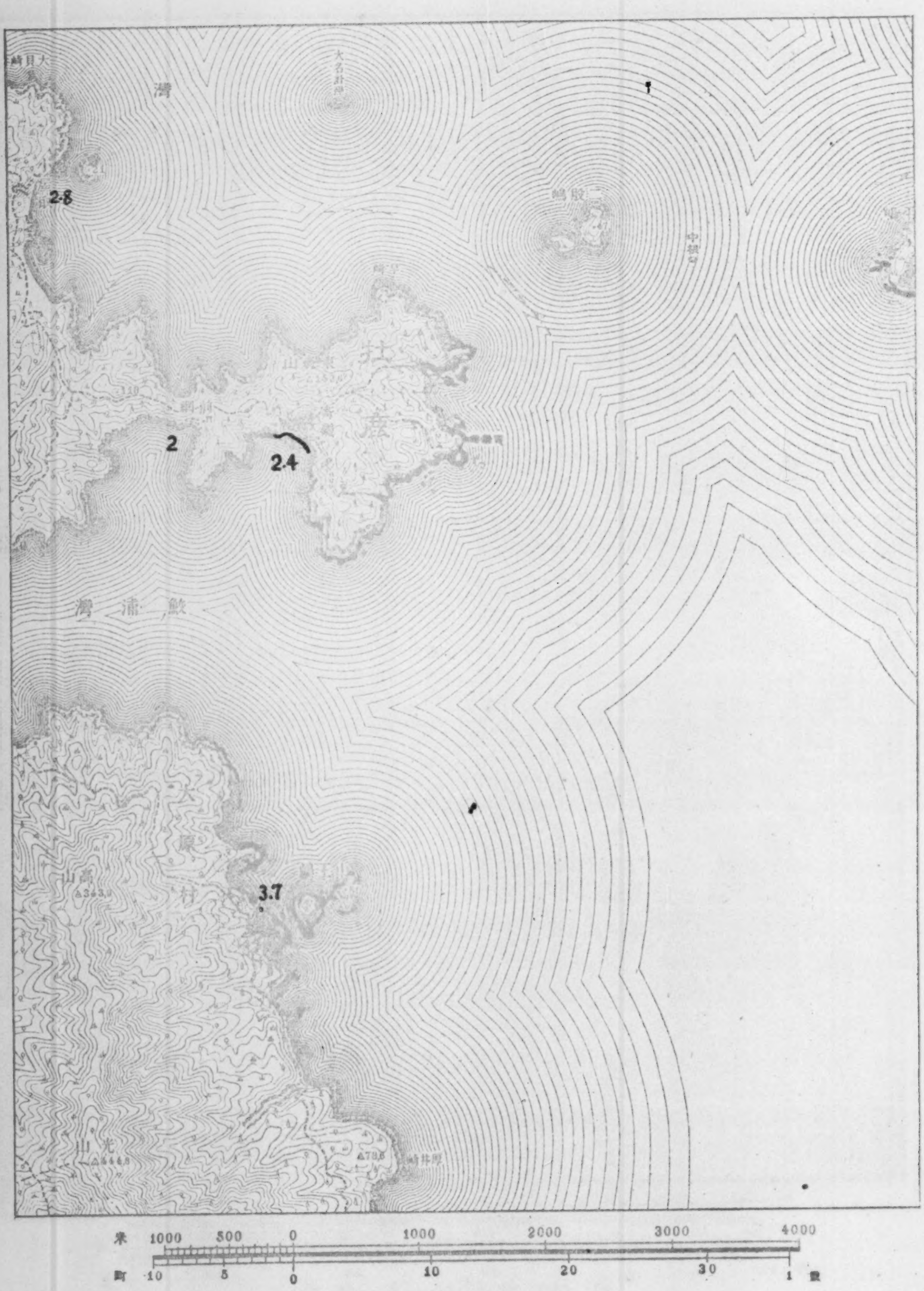


第 200 圖 Map No. II, 58.

（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）

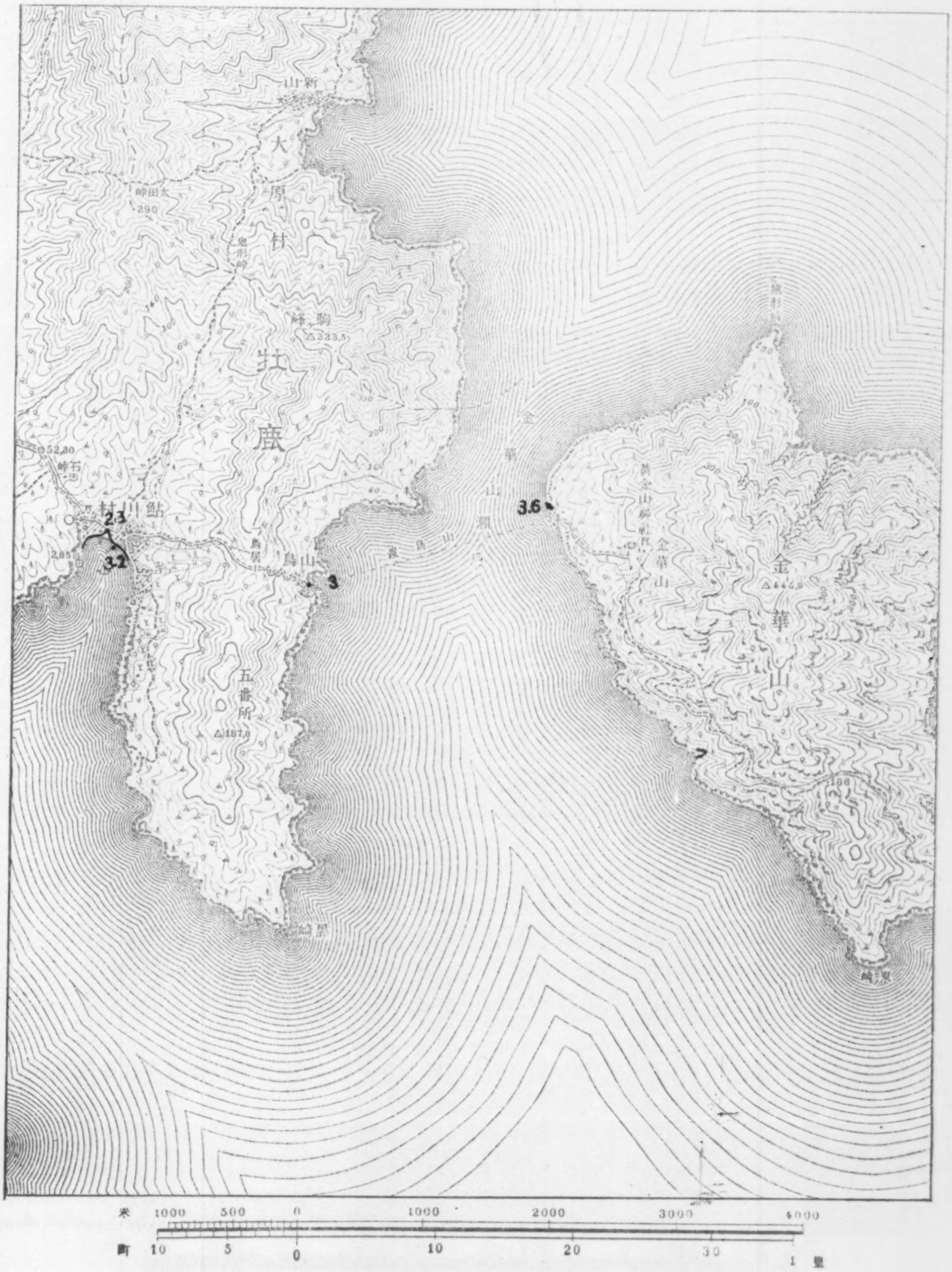
第 201 圖 Map No. II, 59.

（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）



第 202 圖 Map No. II, 60

(震研彙報別册、第一號、報告圖版)



第 203 圖 Map No. II, 62.

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

第 204 圖 Map No. II, 63.

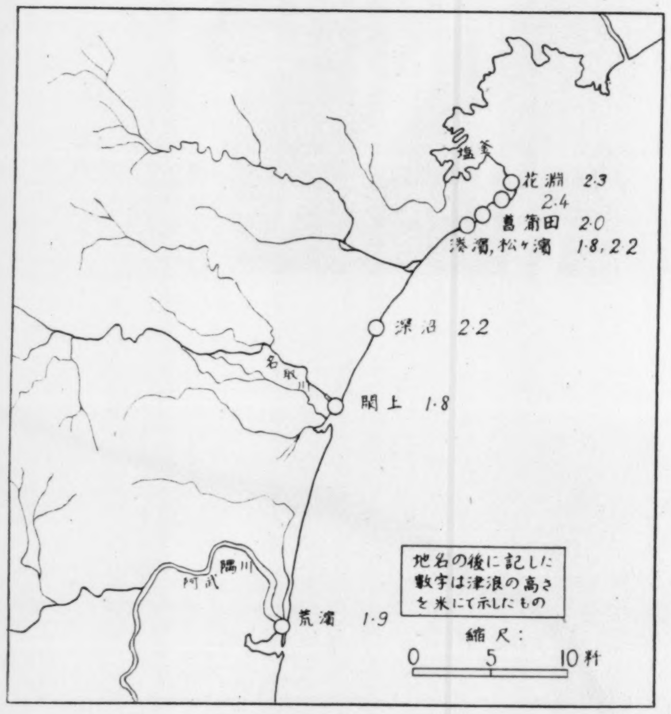
(震研彙報別册、第一號、報告圖版)

第 205 圖 Map No. II, 64.

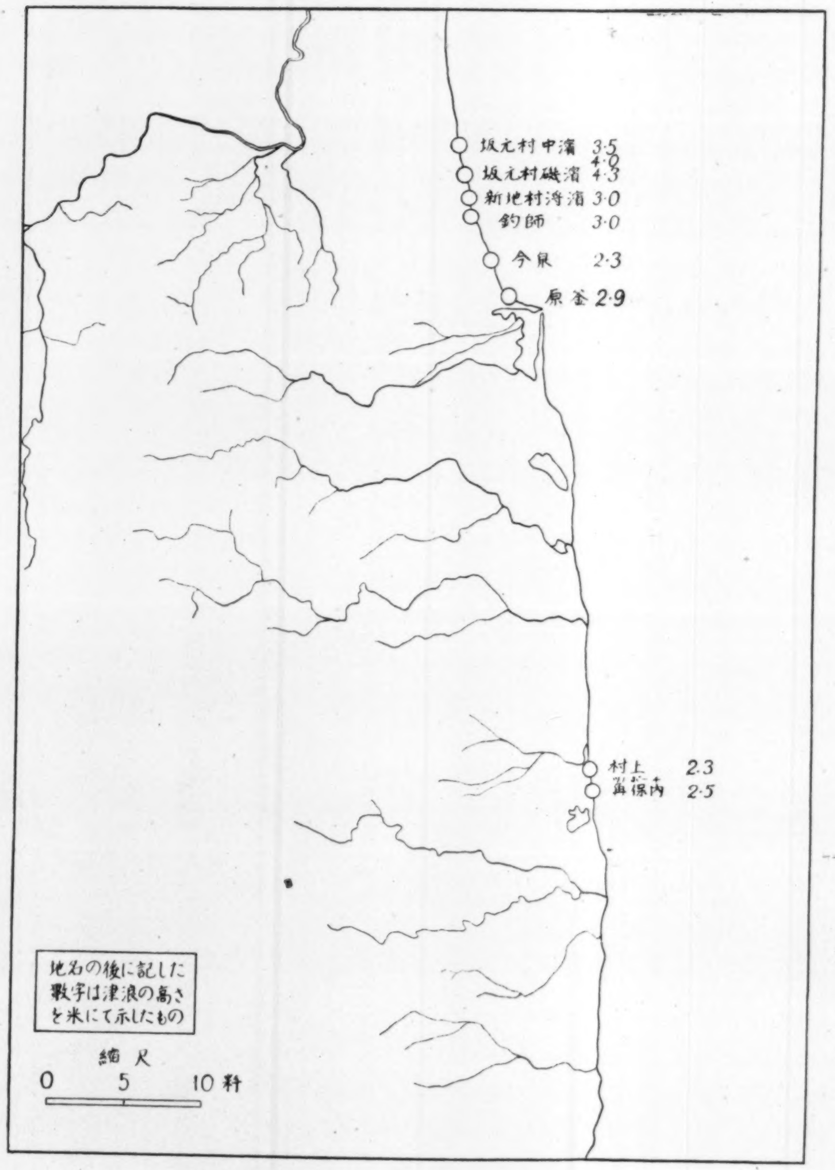
第 206 圖 Map No. II, 65.

(震研彙報別册、第一號、報告圖版)

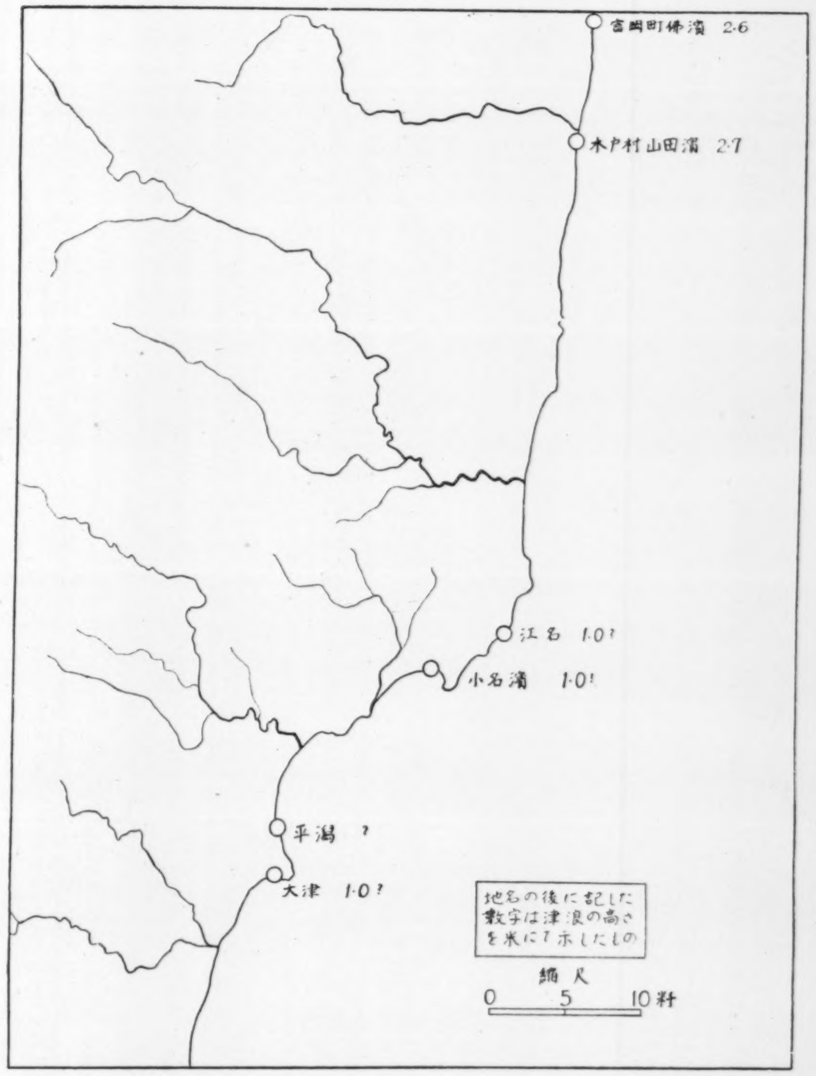
(震研彙報別冊 第一號 報告圖版)



第 207 圖 Map No. III, 1.



第 208 圖 Map No. III, 2.



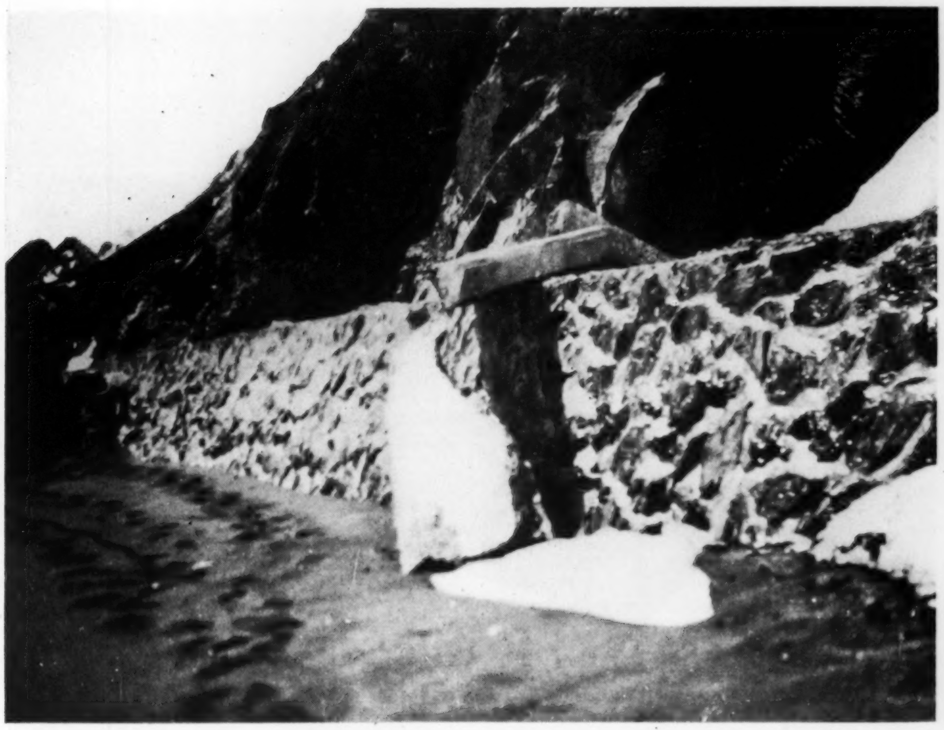
第 209 圖 Map No. III, 3.

第 210 圖　ピタタヌンケ附近の海岸に打上げられたる木の株.（4 月 6 日那須撮影）

Fig. 210. Tree stumps washed ashore near Bitatanunke. (Photo by N. Nasu, April 6.)

第 211 圖　サクラバイ附近小屋の倒壞.（4 月 6 日那須撮影）

Fig. 211. Cottage destroyed by Tunami (Near Sakubai). (Photo by N. Nasu, April 6.)



第 212 圖 サクバイ附近に於ける道路の破壞. (4 月 6 日那須撮影)
Fig. 212. Railing to road near Sakubai destroyed by tunami. (Photo by N. Nasu, April 6.)

第 213 圖 サクバイ附近道路の破壞. (4 月 6 日那須撮影)
Fig. 213. Concrete road partially destroyed by tunami near Sakubai. (Photo by N. Nasu, April 6.)

第 214 圖 フンコツ. 此家は津浪に打抜かれ 2 名浚はれ死す. (4 月 6 日那須撮影)

Fig. 214. House at Hunkotu. The front side of this house was destroyed and two persons were washed away. (Photo by N. Nasu, April 6.)

第 215 圖 幌泉村フンコツに於ける被害. (4 月 6 日那須撮影)

Fig. 215. A demolished house at Hunkotu. Five person were washed away. (Photo by N. Nasu, April 6.)

第 216 圖 トセツプに於ける家屋流失の跡. 手前にありし家全部流失す. (4 月 6 日那須撮影)

Fig. 216. Tossepu. Six houses on the lower ground were washed away by tunami. (Photo by N. Nasu, April 6.)

第 217 圖 庶野東端に於ける家屋破害. (4 月 6 日那須撮影)

Fig. 217. Damaged houses in the eastern part of Syoya. Weather-boards of the house (middle) were ripped off by the tunami. (Photo by N. Nasu, April 6.)

第 218 圖　庶野の家屋. 前面は大半修理してある. (4 月 6 日那須撮影)
Fig. 218. House at Syoya. Front side of this house was ripped off by tunami waves. (Photo by N. Nasu, April 6.)

第 219 圖　庶野の海岸. 左端の防浪堤は津浪に對しては有效であつた. (4 月 6 日那須撮影)
Fig. 219. Seashore of Syoya. The breakwater seen at l. h. side of photo saved the house from the tunami. (Photo by N. Nasu, April 6.)

第 220 圖 庶野シトマン川河口に於ける倒壞家屋.(4月6日那須撮影)
Fig. 220. Houses at the mouth of the Sitoman River demolished by tunami. (Photo by N. Nasu, April 6.)

第 221 圖 幌泉附近海岸に打上げられたる昆布.(4月 6 日那須撮影)
Fig. 221. Masses of sea-weed washed ashore by tunami near Horoidumi. (Photo by N. Nasu, April 6.)

第 222 圖　幌泉村庶野の東端海岸に打上げられれる沈沒汽船三島丸のタンク、汽船は此海岸より約 500 米沖に沈沒しあり.（4 月 5 日那須撮影）

Fig. 222. Syoya beach. The water tank of a small steamer that had foundered previously to the tunami at a spot 500 m. offshore washed ashore by the tunami. (Photo by N. Nasu, April 5.)

第 223 圖　トセツプ部落を南より見る. 海岸低地の家 6 戸流失す.（4 月 5 日那須撮影）

Fig. 223. Toseppu as seen from the south. Six houses were washed away by tunami. (Photo by N. Nasu, April 5.)

（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）

第 224 圖 幌泉海岸の舟の被害.（5 月 4 日那須撮影）

Fig. 224. Wrecked fishing boat on the shore of Horoidumi. (Photo by N. Nasu, April 5.)

第 225 圖 幌泉港入口燈臺の脚部に附着せる海草其他の流漂物（4 月 4 日那須撮影）

Fig. 225. Seeweeds and other debris attached to the foot of the light-tower at the entrance to the port of Horoidumi. (Photo by N. Nasu, April 4.)

第 226 圖　三澤村四川目.低地にありし納屋及住宅は殆んど皆流失したる狀況。寫眞に見ゆる家は何れも高さ海拔５米の高臺にあるもの.（3 月 11 日高橋撮影）

Fig 226. Yokawame, Misawa-mura. Houses that were on low ground (foreground of picture) all washed away. Those spared (in background of picture) are on elevation about 5 m above mean sea level. (Photo by R. Takahasi, March 11.)

↓F ↓G ↓E

第 227 圖　百石町川口附近. 寫眞左下隅は明神沼より流れて來た氷塊, E, G, F の家は報告記事の E, G, F の家, 報告參照.（百石小學校寄贈）

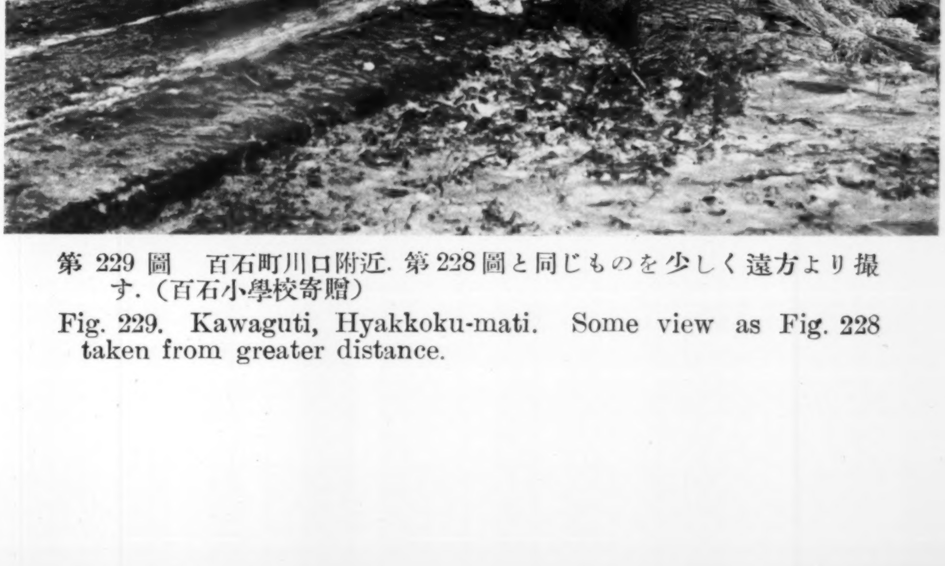
Fig. 227. Kawaguti, Hyakkoku-mati. Houses E, F, G referred to in text.

↓B ↓C ↓D

第 228 圖　百石町川口附近. 海より押流されて來た船及倒壞家屋の屋根(B), B は元報告のカツトの B′ の位置にありしもの, C, D の家は報告カツト中の C, D の家.（百石小學校寄贈）

Fig. 228. B = boats and roofs of houses washed in from the sea. This B formerly situated at position B′ of cut in text. Houses C, D correspond to houses C, D in cut of text.

↓B ↓C ↓D



第 229 圖　百石町川口附近. 第 228 圖と同じものを少しく遠方より撮す.（百石小學校寄贈）

Fig. 229. Kawaguti, Hyakkoku-mati. Some view as Fig. 228 taken from greater distance.

↓C

第 230 圖　百石町川口附近. 第 228, 229 圖中の C の家, 家の裏手の羽目に海水浸水の跡殘れり (矢印). (百石小學校寄贈)

Fig. 230. Kawaguti, Hyakkoku-mati. House C in Fig. 228, 229. Dark mark left on wall by tunami.

↓

第 231 圖　八戸市鮫海岸. 津波は前面に見ゆる埋立地 (魚市場) を少しく洗ふ. (3 月 10 日高橋撮影)

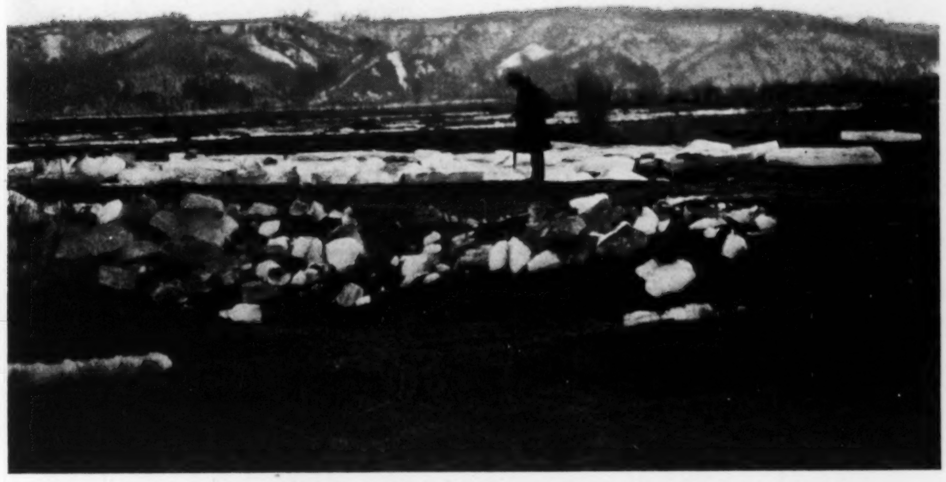
Fig. 231. Same, Hatinohe-si. The tunami inundated a part of the reclaimed land shown by the arrow. (Photo by R. Takahasi, March 11.)

第 232 圖　種市村八木海岸．海岸にありし納屋等流失す，遠方に見ゆるは破損せるコンクリート堤防．(3 月 11 日高橋撮影)

Fig. 232. The coast of Yagi, Taneiti-mura. A shed on this beach disappeared. Dark strip in distance is part of a demolished breakwater. (Photo by R. Takahasi, March 11.)

第 233 圖　久慈海岸．築港事務所の被害 (3 月 11 日高橋撮影)

Fig. 233. The coast of Kuzi-mati. The office of the Harbour Improvement Work. (Photo by R. Takahasi, March 11.)



第 234 圖　久慈町海岸．松方鐵工場發電所溜池の結氷 津波の爲破壞されて田圃の中に漂流せるもの，最も遠きものは海岸より八百米附近にまで達す．(3 月 11 日高橋撮影)

Fig. 234. Blocks of ice that were stored in the warehouse of an electric power house, situated 500 m distant from the shore, were broken up and scattered about the ricefields. (Photo by R. Takahasi, March 11.)

第 235 圖　平井賀南部から北を望む．津波は圖の左方段丘上の家屋の下限まで迫つた．被害地は寫眞では漂流物のために白點狀に汚れて見える．谷底の白いものは氷と配給所の白天幕．(3 月 12 日大塚撮影)

Fig 235. Northward view from southern part of Hiraga. Tunami attacks the foot of the houses on the north side terraces. Invaded part is shown by the white spots (drift materials) in this fig. White parts on the valley floor are the fragmental ices and the tent of first-aid goods distribution office. (Photo by Y. Ôtuka, March 12.)

（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）

第 236 圖　嶋ノ越．松澤出口．前方に見える家屋は 2 階が 1 階になつて流し殘されてゐるもの．この附近の聚落は殆どすつかり押し流されてしまつた．(3 月 12 日大塚撮影)

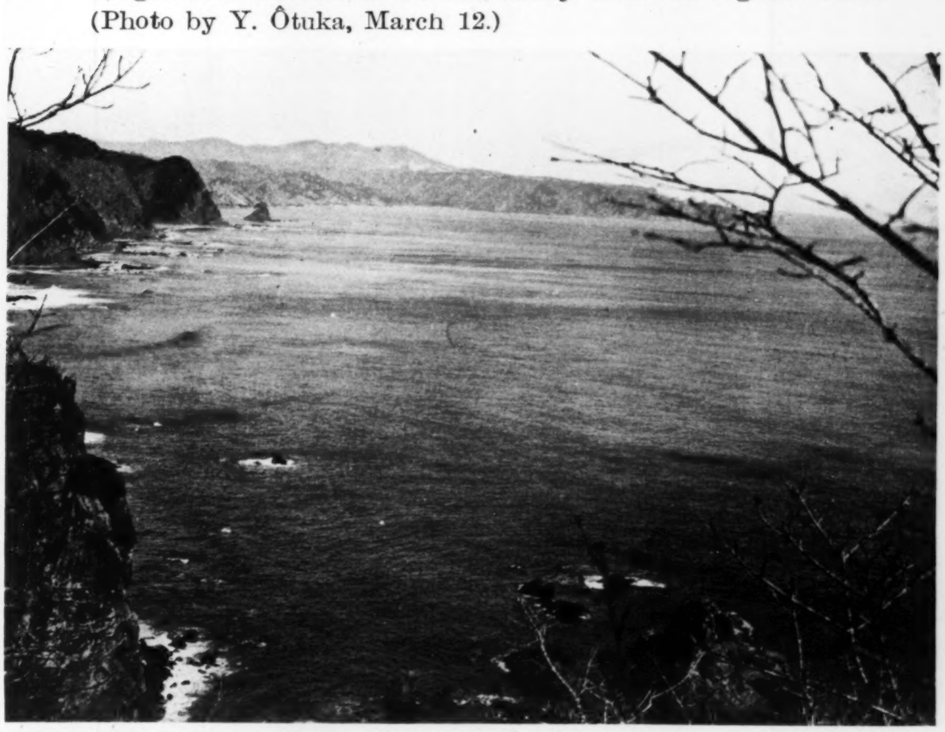
Fig. 236. Simanokosi: Mouth of Matumae valley. Tilted house in the mid-left of this photograph was a two storied house which down stairs was broken by tunami, and the up stairs was left on the valley floor. (Photo by Y. Ôtuka, March 12.)

第 237 圖　槇木澤．海岸から 850 m の距離．津浪浸水地域の最奥の地點．森林の破壞を示す．前景の砂は津浪で運ばれた海砂．(3 月 12 日大塚撮影)

Fig. 237. Terminal part of invaded area of Makinoki valley. 850m distant from the shore. Sand in the foreground was transported by tunami waves. (Photo by Y. Ôtuka, March 12.)

第 238 圖　槇木澤出口．津浪が浸した最高の點は前方の崖の松の木の下限．谷底には津浪が次第に弱まりながら數回訪れて流木を美しく排列させてゐる．（3 月 12 日大塚撮影）

Fig. 238. Mouth of Makinoki valley. Tunami water reached lower limit of pine trees on the valley wall. Tunami arranged the drift woods on the valley floor in regular form. (Photo by Y. Ôtuka, March 12.)

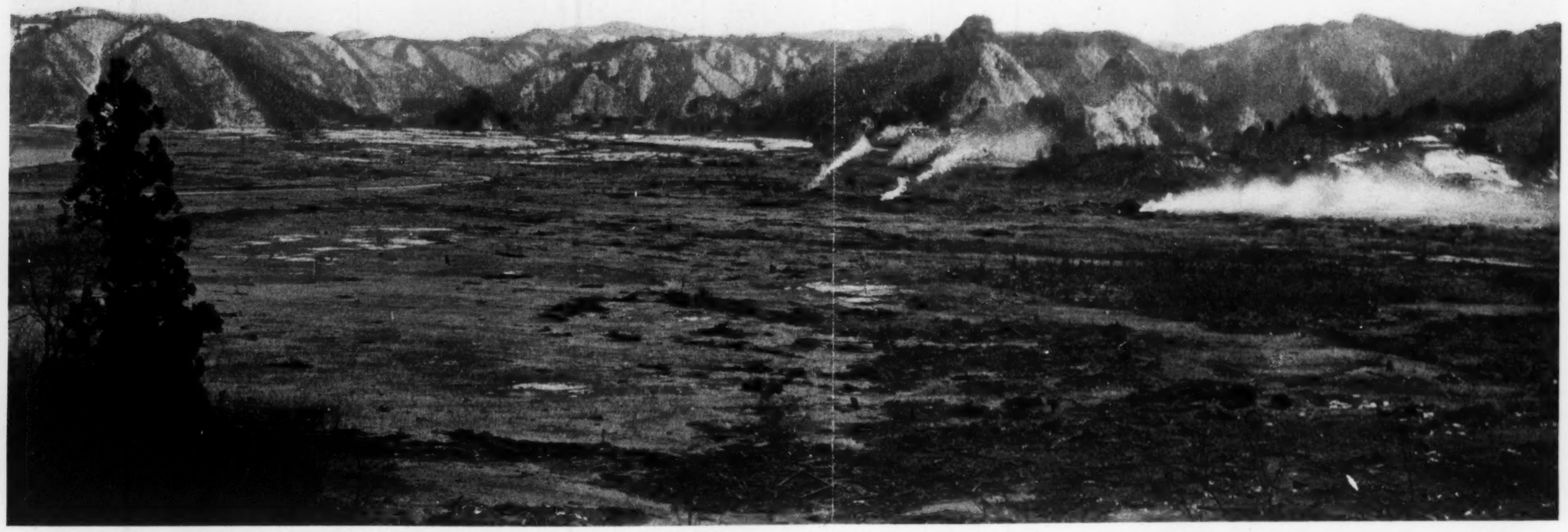


第 239 圖　三陸北部海岸の海岸臺地とその上に突き出てゐる殘丘．羅賀附近の單斜構造の下部白堊系が遠望できる．（3 月 12 日大塚撮影）

Fig. 239. Coastal terraces on the northern part of Sanriku coast. (Photo by Y. Ôtuka, March 12.)

第 240 圖　攝待澤の北屋根から南望．この邊の津浪の高さは海岸の方が內陸より高かつた．（3 月 11 日　大塚撮影）

Fig. 240. Southward view from north side spur of Settai valley. (Photo by Y. Ôtuka, March 11.)



第 241 圖　荒れた砂原と化した田老町．北側乙部の裏山から南望．白煙の上る邊は舊市街地．左一本杉の下あたり乙部部落のあつた地點．（3 月 11 日　大塚撮影）

Fig. 241. Prosperous town of Tarô where there are white smokes in this figure into wild sandy plain. (Photo by Y. Ôtuka, March 11.)

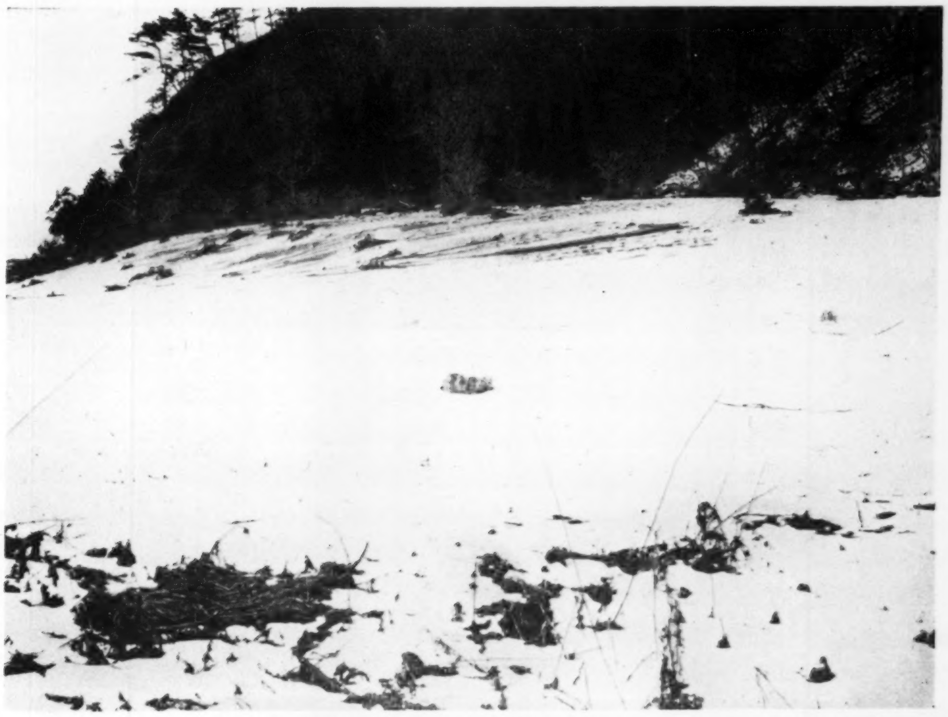
（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）

第 242 圖　重津部南ノ澤. 氷塊と樹木の破損を示した. (3 月 10 日　大塚撮影)

Fig. 242. Ice fragments scattered on the valley wall and damages of pine tree woods. South valley of Omotube. (Photo by Y Ôtuka, March 10.)

第 243 圖　乙部野の澤の出口. 津浪によつて破壞された氷片(厚さ 30 糎). (3 月 10 日大塚撮影)

Fig. 240. Thick ice framents (about 30 cm, in thickness) broken by tunami. (Photo by Y. Ôtuka, March 10.)



第 244 圖　乙部野の澤の出口. 氷片が點在してゐる. (5 月 10 日 大塚撮影)

Fig. 244. Scattered ice fragments. Mouth of Otobeno Valley. (Photo by Y. Ôtuka, March 10.)

第 245 圖　田老村田老. 海上より田老を望む. 學校. 寺及役場(寫眞に見ゆる如く何れも高地にあり)のみを殘して住宅, 納屋等全部倒潰流失せり. (3 月 9 日　高橋撮影)

Fig. 245. Tarô, Tarô-mura. Except school houses and other buildings on high ground as shown in picture, all houses on lower ground in front either crushed or washed away. (Photo by R. Takahasi, March 9.)

第 246 圖 宮古町鍬ヶ崎. 海岸通りに打上げられたる大型冷藏船. (3 月 9 日 高橋影撮)

Fig. 246. Kuwagasaki, Miyako-mati. A large refrigerator boat is shown washed up on the waterfront. (Photo by R. Takahasi, March 9.)

第 247 圖 重茂村音部. 砂丘と流失を免れた家屋を示す. (5 月 10 日 大塚撮影)

Fig. 247. Houses protected from attacks of tunami by the sand dune. Otobe, Omoe village. (Photo by Y. Ôtuka, March 10.)

第 248 圖. 重茂村音部. 流失を免れた海濱砂丘裏の家屋. (5 月 10 日 大塚撮影)

Fig. 248. Houses protected from attack of tunami by the sand dune, Otobe, Omoe village. (Photo by Y. Ôtuka, March 10.)

第 249 圖 重茂村里. 津浪はこの附近の海崖では比較的高く, →印で示した程度の浸水があつた. (5 月 10 日 大塚撮影)

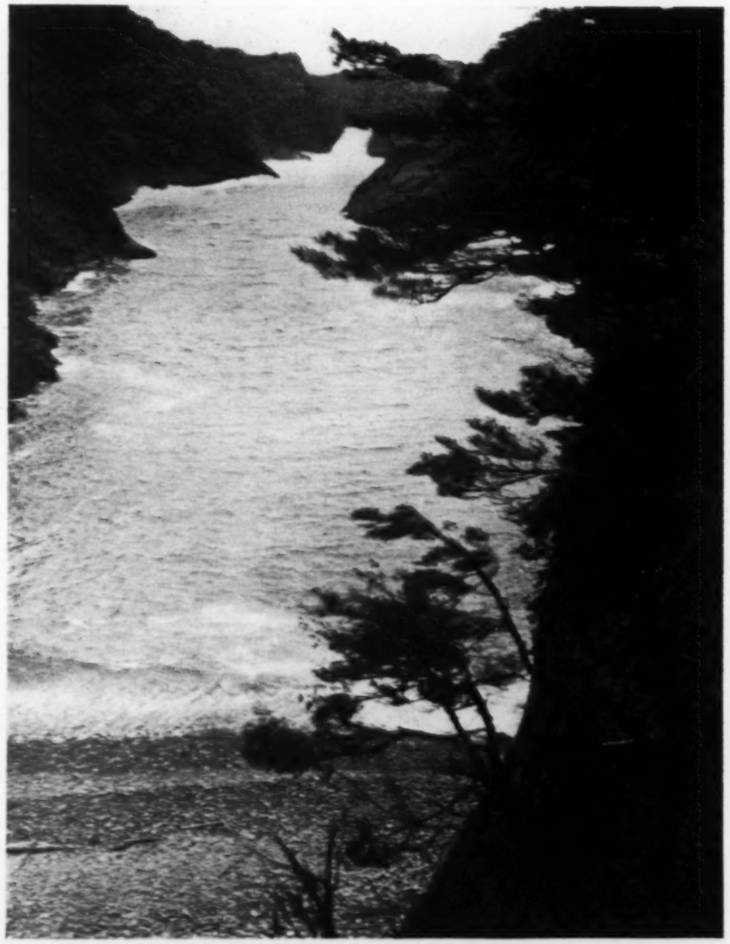
Fig. 249. Sato, Omoe village. Height of tunami was relatively large on these sea cliffs. (Photo by Y. Ôtuka, March 10.)

第 250 圖　重茂村里の澤の出口．津浪は寫眞の白い岩山の上を越えた．(5 月 10 日大塚撮影)

Fig. 250. Mouth of Sato valley, Omoe village. White rock (upper middle in the Fig.) by tunami water. (Photo by Y. Ôtuka, May 10.)

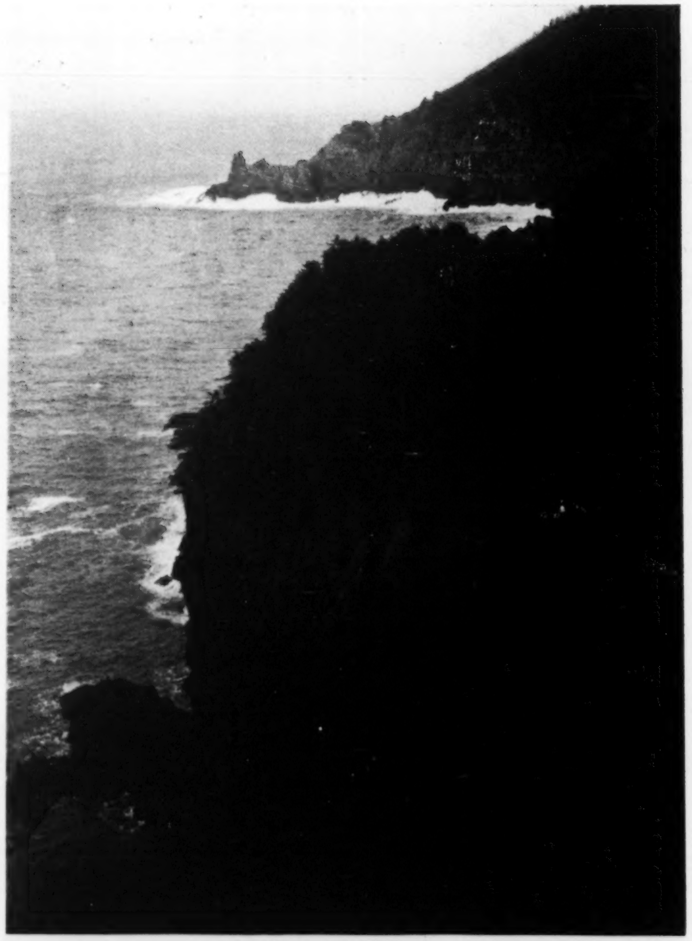
第 251 圖　魹崎種子刺．津浪で破壞された森林を示す．(5 月 11 大塚撮影)

Fig. 251. Tunami damages in wood, Tanesasi, near Todosaki. (Photo by Y. Ôtuka, May 11.)



第 252 圖　魹崎燈臺裏の狹長な入江を示す.（5 月 11 日大塚撮影）

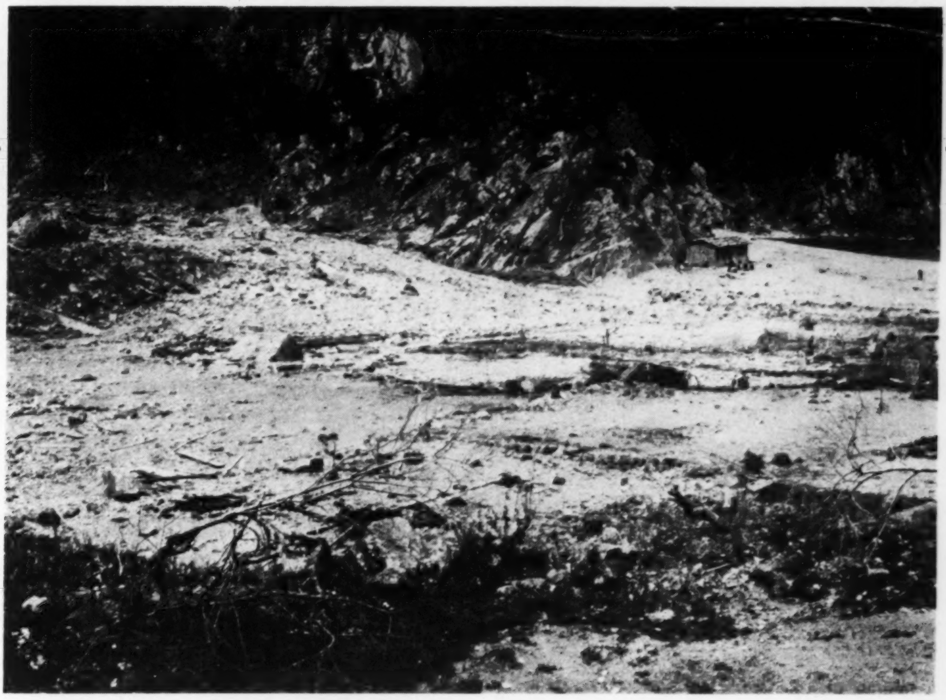
Fig. 252. Narrow embayment at the back of the Todosaki light house. (Photo by Y. Ôtuka, May 11.)



第 253 圖　魹崎・根瀧山. 姉吉灣口, 外洋の荒海を示す.（5 月 11 日大塚撮影）

Fig. 253. Violent ocean waves of Pacific. Mouth of Aneyosi bay between Todosaki and Netakiyama. (Photo by Y. Ôtuka, May 11.)

→津浪の高さ Height of water.



←津浪の高さ Height of water.

第 254 圖 姉吉 I. 海濱の小舍はバラツク. (5 月 11 日大塚撮影)

Fig. 254. Aneyosi I. Mouth of Aneyosi valley. A small cottage on shore is the barrack builded immediately after the tunami. Marks → show the upper limit of tunami water. (Photo by Y. Ôtuka, May 11.)

第 255 圖 姉吉 II. 圖の左上に杉林が無雜作に薙ぎ倒されてゐる. (5 月 11 日大塚撮影)

Fig. 255. Aneyosi II. "Sugi" wood was mowed down by the attacks of tunami (upper left of figure). (Photo by Y. Ôtuka, May 11.)

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

第 256 圖 姉吉 III. 姉吉澤の奥. 破壞された家財道具その他が密集してゐる. (5 月 11 日大塚撮影)

Fig. 256. Aneyosi III. Terminal part of invaded area in Aneyosi valley. (Photo by Y. Ôtuka, May 11.)

→

第 257 圖 千鷄學校裏の澤. 這ひ松の下限 (→) 印まで津浪が被せた. (5 月 9 日大塚撮影)

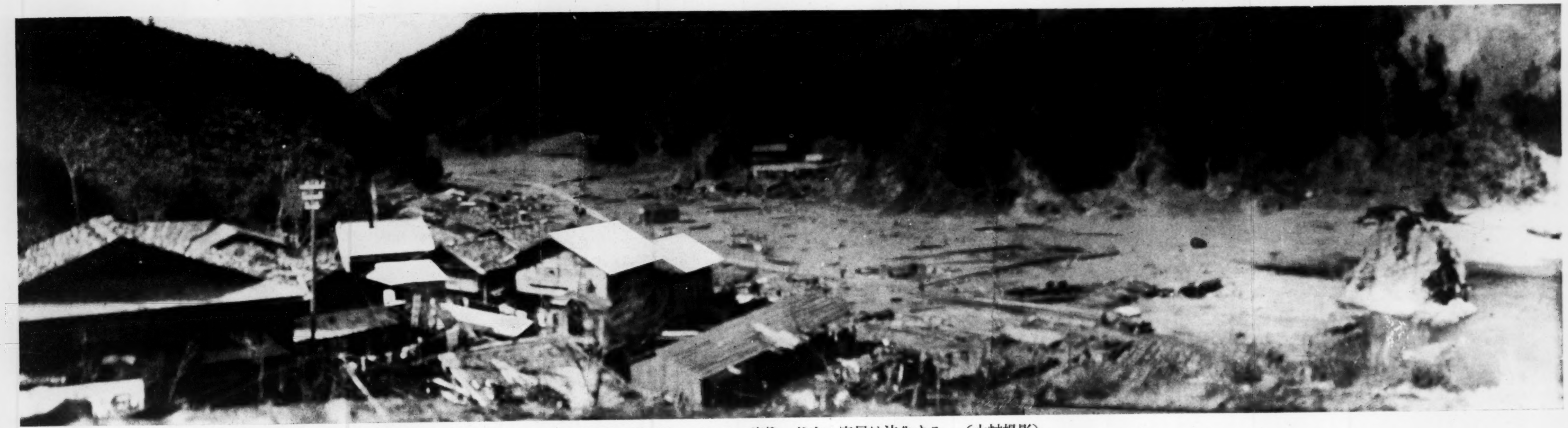
Fig. 257. Small valley at the back of Tikei primary school. Mark "→" in this fig. shows the upper limit of tunami water. (Photo by Y. Ôtuka, May 9.)

第 258 圖　魹崎半島南部川代.（5 月 9 日大塚撮影）

Fig. 258. Kawasiro, southern part of Todosaki peninsula. (Photo by Y. Ôtuka, May 9.)

第 259 圖　寒風峠から眺めた山田灣入口（三陸海岸の 1 例）.（5 月 9 日大塚撮影）

Fig. 259. Typical form of Sanriku coast. Mouth of Yamada bay seen from Kanpuu pass. (Photo by Y. Ôtuka, May 9.)

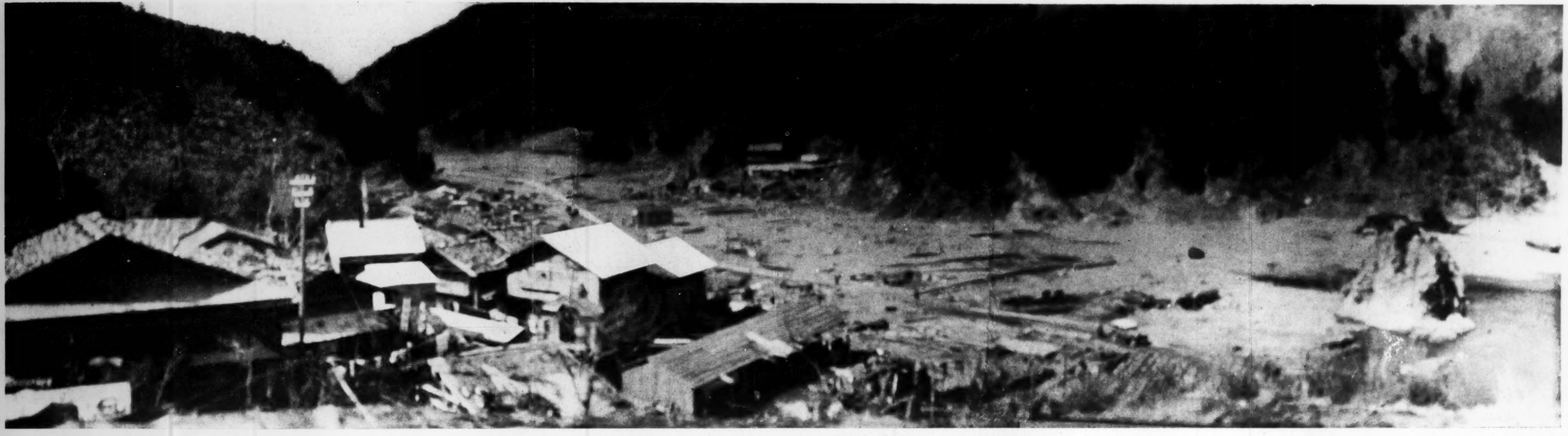


第 260 圖　兩石村．パノラマ寫眞．谷中の家屋は流失する．（木村撮影）

Fig. 260. Ryôisi-mura. Panoramic view. Valley swept clean of houses. (Photo by M. Kimura.)

第 261 圖　船越村地峽．船越灣と山田灣との間に介在した，霞露岳の半島を陸地と結ぶ地峽津浪は此の地峽を越して山田灣に流入したりと云ふ．寫眞は船越灣の海岸より北に向つて撮す．向側が山田灣である．地峽中央の水溜りは津波の爲新らしく出來たもの，船越灣岸にありし納屋二三流失して土臺のみ殘れり．地峽内には船，鰯粕等散亂し一面の泥田となる．浪高寫眞左手の神社下にて平均海水面上 5 m.（3 月 8 日高橋撮影）

Fig. 261. The low-ground of Hunakosi-mura. View of isthmus connecting the Karotake Peninsula (l. h. side of photo) to the main land (r. h. side), seen from the south looking north. The tunami is said to have rushed into Yamada Bay (this side of mountain seen in distance in photo), crossing the isthmus and formed a new lake seen at the centre of the photo. (Photo by R. Takahasi, March 8.)



第 260 圖　兩石村．パノラマ寫眞．谷中の家屋は流失する．（木村撮影）

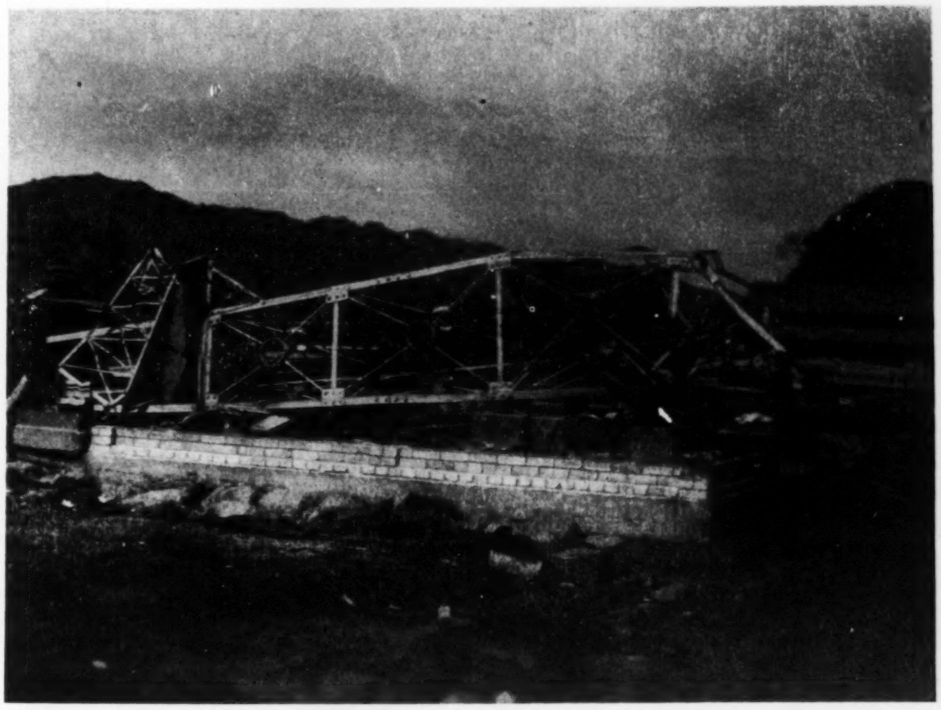
Fig. 260. Ryôisi-mura. Panoramic view. Valley swept clean of houses. (Photo by M. Kimura.)

261 圖　船越村地峽．船越灣と山田灣との間に介在した，霞露岳の半島を陸地と結ぶ地峽津浪は此の地峽を越して山田灣に流入したりと云ふ．寫眞は船越灣の海岸より北に向つて撮す．向側が山田灣である．地峽中央の水溜りは津波の爲新らしく出來たもの，船越灣岸にありし納屋二三流失して土臺のみ殘れり．地峽内には船，鰯粕等散亂し一面の泥田となる．浪高寫眞左手の神社下にて平均海水面上 5 m．（3 月 8 日高橋撮影）

g. 261. The low-ground of Hunakosi-mura. View of isthmus connecting the Karotake Peninsula (l. h. side of photo) to the main land (r. h. side), seen from the south looking north. The tunami is said to have rushed into Yamada Bay (this side of mountain seen in distance in photo), crossing the isthmus and formed a new lake seen at the centre of the photo. (Photo by R. Takahasi, March 8.)

第 262 圖 田ノ濱村.（木村撮影）

Fig. 262. Tanohama-mura. Nearly every house was destroyed. (Photo by M. Kimura.)



第 263 圖 田ノ濱村火の見櫓の倒壞せるを示す.（木村撮影）

Fig. 263. Tanohama-mura. A fire-signal tower overturned. (Photo by M. Kimura.)

第 264 圖 田ノ濱村. 護岸堤防破壞せらる. (木村撮影)

Fig. 264. Tanohama-mura. A breached embankment. (Photo by M. Kimura.)

第 265 圖 山田町. 棧橋の板が流失し桁のみ殘れるを示す. (木村撮影)

Fig. 265. Board-walks of piers all washed away; only the posts remaining. (Photo by M. Kimura.)

第 266 圖 山田町. 家屋は流出し船は流入す. (木村撮影)

Fig. 266. Yamada-mati. Every house was washed away. (Photo by M. Kimura.)

第 267 圖 大槌町安渡. (3 月 8 日高橋撮影)

Fig. 267. Ando, Oduti-mati. (Photo by R. Takahasi, March 8.)

第 268 圖　大槌町吉里吉里. 鳥瞰圖.（木村撮影）

Fig. 268. Kirikiri-mura. Birdseye-view after the tunami. (Photo by M. Kimura.)

第 269 圖　大槌町吉里吉里. 部落の大半倒潰又は流失せる慘を示す.（3 月 8 日高橋撮影）

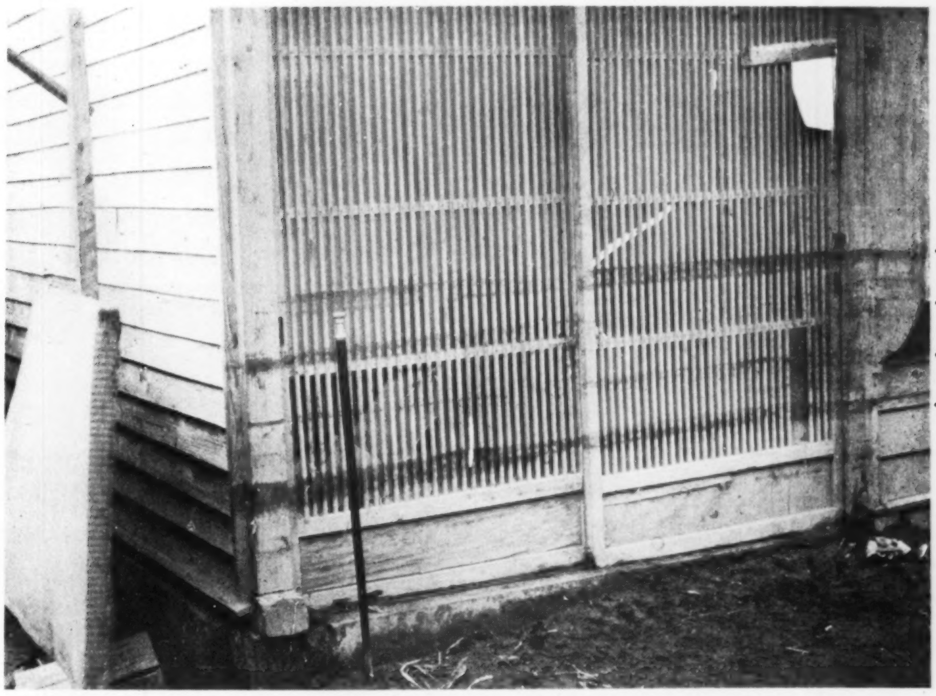
Fig. 269. Kirikiri, Oduti-mati. Most of the houses here either demolished or washed away. A pitiable condition. (Photo by R. Takahasi, March 8.)

第 270 圖　大槌町. 大槌町海岸附近活動小屋に衝突して正面入口を破壞せる大型漁船, 此の附近にありし家, 納屋は皆流失せり.（3 月 8 日高橋撮影）

Fig. 270. A large boat washed up against a small cinema building has greatly damaged it. Empty space shows site of houses washed away. (Photo by R. Takahasi, March 8.)

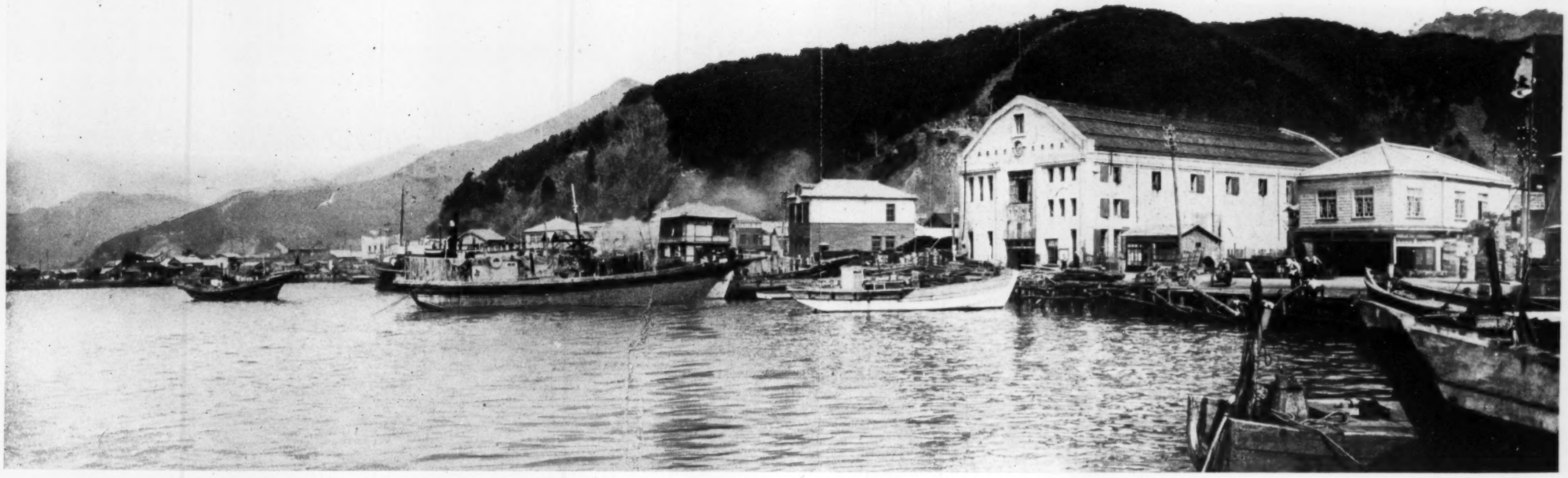
第 271 圖　大槌町. 南方の小鎚川にかけられた橋. (木村撮影)

Fig. 271. Oduti-mati. A destroyed bridge south of the town. (Photo by M. Kimura.)



第 272 圖　釜石町只越. 鰯粕の油による數條の津波の跡. (3 月 5 日高橋撮影)

Fig. 272. Tadakosi, Kamaisi-mati. Height marks left by successive tunamis. (Photo by R. Takahasi, March 5.)

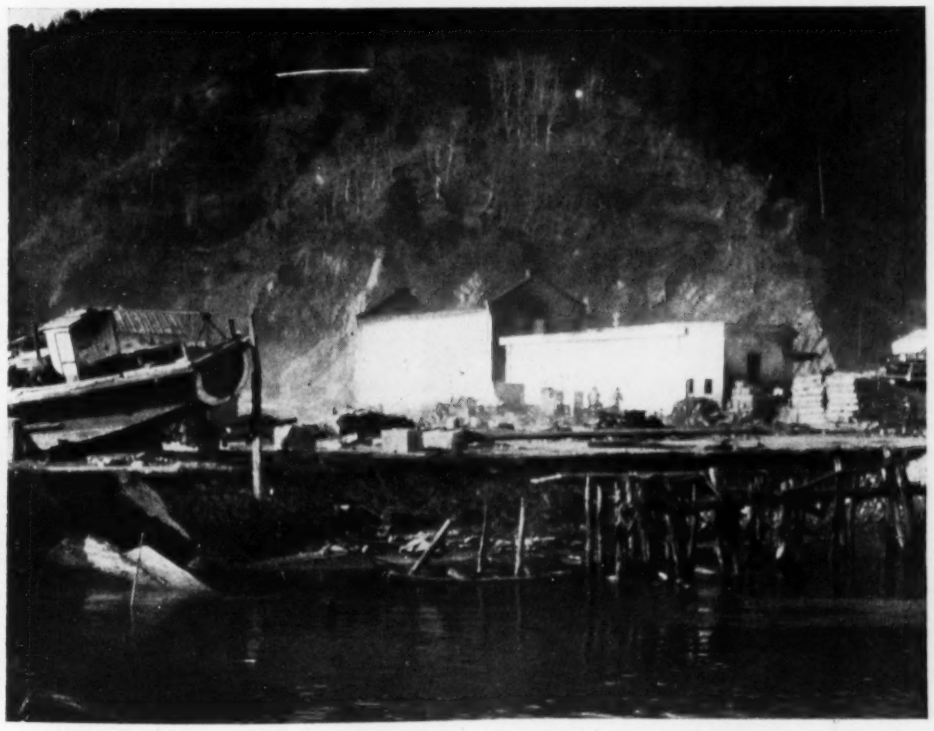


第 273 圖　釜石港. 釜石港東部より金町を望む. 海岸道路附近の浸水は約 2m であつたが, 本造建物は全破せるものと然らざるものと其の數ほゞ相半して居る. (5 月 2 日石本撮影)

Fig 273. View of Kamaisi. The water front was inundated about 2m, about 50% of the wooden houses were consequently demolished. (Photo by M. Ishimoto, May 2, 1933.)

第 274 圖　釜石町場所前. 陸上に打上げられし漁船が津浪直後に起りたる火事の爲燒失せるものを示す. (3 月 6 日高橋撮影)

Fig. 274. The central part of Kamaisi-mati. The fishing boats cast up by the tunami, were burned by a fire that occurred soon after the tunami. (Photo by R. Takahasi, March 6.)



第 275 圖　釜石町. 護岸及棧橋の破損狀況. (3 月 5 日高橋撮影)

Fig. 275. Kamaisi-mati. Destruction of pier and concrete levee. (Photo by R. Takahasi, March 5.)

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

第 276 圖　釜石町東端．2 階建家屋倒壞して道路を閉塞す．(3 月 7 日高橋撮影)

Fig. 276. The east end of Kamaisi-mati. A collapsed two-storey house is blocking the road. (Photo by R. Takahasi, March 7.)

第 277 圖　釜石町尾崎神社脇．(3 月 5 日高橋撮影)

Fig. 277. Middle of Kamaisi-mati. (Photo by R. Takahasi, March 5.)

第 278 圖 釜石町場所前. 場所前の主道路の海に近い方側にある土藏, 漂流物の激突により屋根廻轉せり. 土藏の四角は船等の衝突の爲に破損せり. 鰯粕の油及火事の灰により土藏の白壁に明瞭に津浪の跡つく. (矢印) (3 月 7 日高橋撮影)

Fig. 278. Basyomae, Kamaisi-mati. The height of the tunami is traced on the white plastered wall of the mud-and-plaster warehouse, indicated by arrow. Roof displaced and corners damaged after being hit by boats cast inland. (Photo by R. Takahasi, March 7.)

第 279 圖 釜石町製材所附近. 漂流物山積せる爲か破損をまぬかれた家. (3 月 7 日高橋撮影)

Fig. 279. Kamaisi-mati. Scene near the Kamaisi wood-cutting works. The pile of washed-up debris saved these houses in the back-ground. (Photo by R. Takahasi, March 7.)

第 280 圖　釜石町製材所附近．倒壞流失區域と浸水區域との境界にして繩，木材，柱，羽目板等の漂流物山積せり．此等の漂流物は流失區域より流れ來て置去りにされたるもの．中央は警察署前に通ずる道路．（3 月 7 日高橋撮影）

Fig. 280. Kamaisi-mati. Floatsams piled up by the tunami and left at the boundary of the devastated region. (Photo by R. Takahasi, March 7.)

第 281 圖　釜石町嬉石．土臺石より 7，8 尺移動した所で 40～50 度廻轉して倒潰した家（矢印）．（3 月 6 日高橋撮影）

Fig. 281. Ureisi, Kamaisi-mati. A house that was shifted 7 or 8 feet from its foundation and then rotated about 40 or 50° and then collapsed. (Photo by R. Takahasi, March 6.)

第 282 圖　釜石町大渡橋畔. 海岸より1粁以上も隔りたる所に架してある大渡橋附近. 嬉石, 松原方面より押流されて來た船, 家具, 柱, 屋根等の河中に充滿してゐる光景. 小舟は此橋の上流 300 米邊まで流されてゐた. 津浪は河岸を溢れなかつた. (3 月 5 日高橋撮影)

Fig. 282. By the Owatasi Bridge, Kamaisi-mati. This town is about 1 km. inland, but note the wreckage of boats, houses, house furniture, and debris that have floated up the river to near the bridge on left. (Photo by R. Takahasi, March 5.)

第 283 圖　釜石町鐵山鐵橋附近. (下流側橋畔) 海岸より約1粁, 大渡橋の下流約 200 米. (3 月 7 日高橋撮影)

Fig. 283. The railway bridge the Kamaisi Iron Mine. This iron mine is about 1 kilometre inland. (Photo by R. Takahasi, March 7.)

第 284 圖 釜石町嬉石海岸. (3 月 7 日高橋撮影)

Fig. 284. The beach of Ureisi, Kamaisi-mati. Scene on the shore. (Photo by R. Takahasi, March 7.)

第 285 圖 釜石町松原. 家屋倒潰の種々相. (3 月 7 日高橋撮影)

Fig. 285. Matubara, Kamaisi-mati. Shows manner in which some of the houses were demolished. (Photo by R. Takahasi, March 7.)

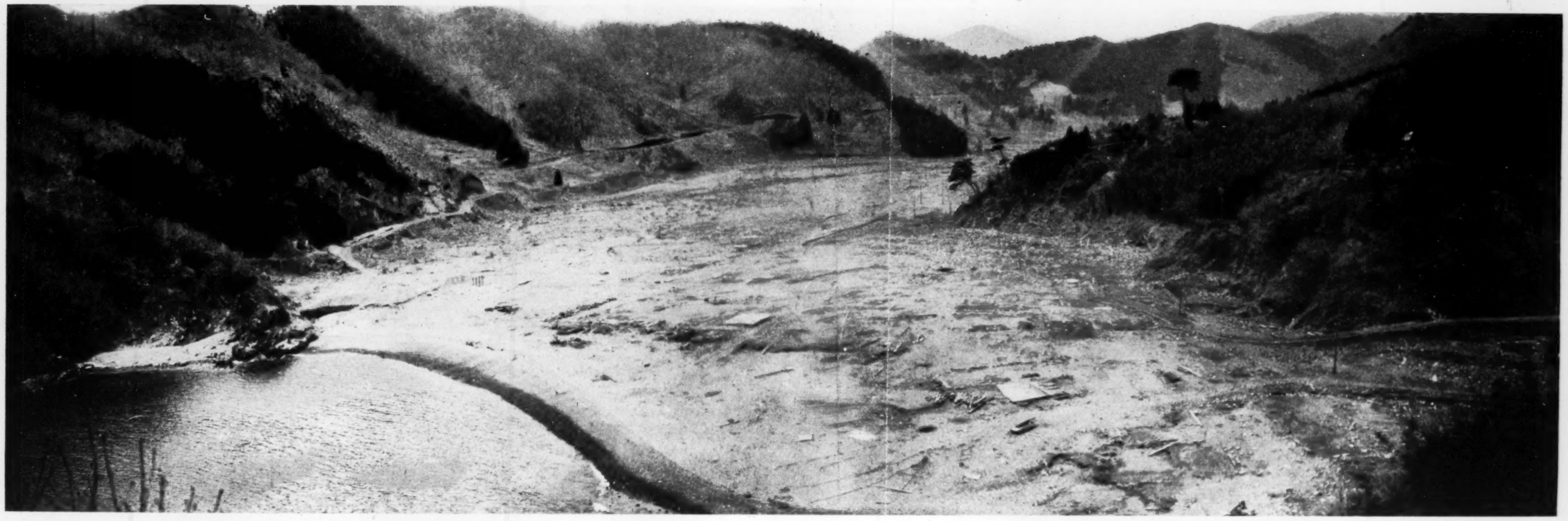
(震研彙報別册、第一號、報告圖版)

第 286 圖　釜石町嬉石．嬉石町の慘狀，寫眞中矢印の家の土壁に浸水の高さを示す跡あり．(3 月 6 日高橋撮影)

Fig. 286. Ureisi, Kamaisi-mati. A desolate scene. The height reached by the tunami is shown on the wall of the house indicated by arrow. (Photo by R. Takahasi March 6.)

第 287 圖　唐丹村本郷．此の寫眞は本郷部落のある狹い細長い谷の海岸から約 600 米の場所．此の部落は文字通り全滅して了つた．(3 月 6 日高橋撮影)

Fig. 287. Hongô, Tôni-mura. This place is about 600 m inland. All the house here and around were destroyed. (Photo by R. Takahasi, March 6.)



第 288 圖 本鄉（唐丹）. 部落は文字通りの全滅で全く荒野と化した.（4 月 30 日 石本撮影）

Fig. 288. Panoramic view of Hongô (Tôni). Village completely demolished. (Photo by M. Ishimoto, April 30.)

第 289 圖 本鄉（唐丹）全村盡く流失す. 寫眞に見える家屋は生存者に依り建設せられたバラックである.（4 月 30 日 石本撮影）

Fig. 289. Hongô (Tôni). The village was completely washed away. What is seen in the photo are temporary makeshifts. (Photo by M. Ishimoto, April 30.)

（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）

第 290 圖　小白濱. 寫眞右手の高臺を除いて部落の家屋は大半流失した. (4 月 30 日石本撮影)

Fig. 290. Kozirohama. The houses, except those on high ground, were all washed away. (Photo by M. Ishimoto, April 30.)

第 291 圖　唐丹村小白濱. 海岸側の家 3 列流失す. 混凝土の護岸の一部破損せり. 寫眞左下のものは其の破片なり. 寫眞矢印の交點に津浪の浸水の跡 1 直線に殘れり. 此の高さ平均海面上 11·8 m. (3 月 6 日高橋撮影)

Fig. 291. Kosirohama, Toni-mura. Three rows of houses at the water front were washed away, and a part of the concrete levee was destroyed. The dark straight line at the intersection of the arrows in the photo. is a trace left by the inundation, the height of which is 11·8 m above mean sea level. (Photo. by R. Takahasi, March 6.)

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

11

第 292 圖 唐丹村小白濱. 小白濱部落北寄の部分(學校下)破壞せる家の柱, 羽目板等の山積せる狀況. (3 月 6 日高橋撮影)

Fig. 292. Kosirohama, Tôni-mura. North part of the village. The end of the demolished region. (Photo by R. Takahasi, March 6.)

第 293 圖 唐丹村片岸. 津浪は龍神々社の石段中腹まで昇れり. 平均海面よりの浸水高 8·6 米. 津浪は寫眞の右に續く谷へ奥深く浸入せり. (4 月 10 日高橋撮影)

Fig. 293. Kotagisi, Tôni-mura. Tunami reached middle of stone steps leading to shrine. It rushed into the valley on right. Wave height 8·6 m. (Photo by R. Takahasi, April 10.)

第 294 圖 唐丹村下荒川. 谷に沿ひ海岸より約600米浸水す. (4 月 10 日高橋撮影)

Fig. 294. Simo-arakawa, Tôni-mura. This valley was inundated for a distance of about 600 m. from the sea. (Photo by R. Takahasi, April 10.)

第 295 圖 唐丹村大石. 津浪は最下位の家（矢印）に浸水し棧橋を破壞したるのみにて著しき被害なし. (4 月 10 日高橋撮影)

Fig. 295. Ooisi, Toni-mura. The tunami reached the ground floors of the house under arrow. No great damage done except the destruction of a pier. (Photo by R. Takahasi, April 10.)

（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）

第 296 圖　吉濱村本郷．寫眞は海岸より西方を望みて撮す．部落は道路に沿ひやゝ高所にある爲浪高大なるにも不關殆んど被害なく，たゞ田圃は一面の砂原となる．海岸にありし堤防決潰して田圃中所々に殘骸を止めたり．津浪は役場前(右手矢印の下)の道路に乘る．浪高此處にて 14 m 海岸にて 16 m あり．谷奥の小屋（左手の矢印下海岸よりの距離 950 m）裏手の竹籔まで浸入す．小屋は浸水地上 40 cm．（4 月 10 日　高橋撮影）

Fig. 296. Hongo, Yosihama-mura. View from sea looking west. Hamlet along highway being on somewhat elevated ground, practically no damage, despite considerable height of wave. Sea wall broke and allowed rice fields and other fields to be covered with sand. At house under arrow, r. h. side, tunami height was 14 m : at the beach 16 m. Distance from shed at end of valley (l. h. side), under arrow, to beach, 950 m. (Photo by R. Takahasi, April 10.)

第 297 圖　本郷（吉濱）．明治 29 年の津浪後部落は寫眞右手の高地に移された．此の爲め今回の津浪は低地を前回の場合と同様に襲つたにも關らず家屋の災害は免れることが出來た．(4 月 29 日　石本撮影)

Fig. 297. Hongo (Yosihama). Since after the tunami of 1896, the village was reconstructed on the high ground seen on right-hand side of photo. This fact saved the village from the recent tunami. (Photo by M. Ishimoto, April 29.)

第 298 圖　越喜來村浦濱．部落東端より西北に向つて撮す．寫眞の左は海につゞく．部落内殆んど皆浸水し中央川筋（矢印の下）に沿ひては特に流失家屋多し．學校は床上 2 尺程浸水し土砂著しく沈積せり．學校右手の 2 階屋も大破したり．學校前の田圃は大半砂原となり砂の厚さ 1 尺に及ぶ所あり．田圃中にありし記念石碑 38 間押流さる．（4 月 11 日　高橋撮影）

Fig. 298. Ura-hama, Okirai-mura. View from east end of hamlet toward N. W. Sea continues to l. h. side of photo. Nearly every house inundated, particularly so along river (under arrow). School-house inundated to ground floor, up to which it is now filled with sand and pebbles. Two-storeyed house right of school badly damaged. Rice fields in front of school turned into sandy waste; in some places sand over 1 foot thick. (Photo by R. Takahasi, April 11.)

第 299 圖　越喜來村崎濱　部落 3/4 程浸水し．半分程倒潰せり．浪高平均海面上 7·6 m.（4 月 11 日　高橋撮影）

Fig. 299. Sakihama, Okirai-mura. About three-fourths the number of houses were inundated and about half the number collapsed. Wave height averaged $7\frac{1}{2}$ m. (Photo by R. Takahasi, April 11.)

第 300 圖　越喜來村浦濱田圃. 津浪の爲田園は一面の砂原と化す. 明治 29 年の津浪の記念碑臺石（長さ 7 尺 6 寸, 厚 2 尺 2 寸, 幅 3 尺 2 寸, 花崗岩）原位置より 2 米高き場所へ水平距離にして 60 米流さる.（矢印）碑石（長 10 尺幅 5 尺 3 寸厚 1 尺 2 寸）は臺石より更に 8 米流さる.（4 月 11 日　高橋撮影）

Fig. 300. Urahama, Okirai-mura. Ricefields were turned into sandy wastes. A stone monument (2·3 m × 0·7 m × 1·0 m), commemorating the last tunami, was shifted by this one to a point 60 m. away from its original position. (Photo by R. Takahasi, April 11.)

第 301 圖　越喜來村浦濱. 田中少佐記念碑. 津浪は記念碑背後の小丘を（矢印）を越して後の畑に浸入せり海面よりの高さ 10 m.　(4 月 11 日　高橋撮影)

Fig. 301. Urahama, Okirai-mura. The tunami rushed into the farm on the terrace (shown by the arrow) behind the stone-monument. Height of terrace 10 m above mean sea level. (Photo by R. Takahasi, April 11.)

（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）

第 302 圖　越喜來村泊. 寫眞左手の田圃の小屋迄浸水した. 浪高 11 m. (4 月 11 日　高橋撮影)
Fig. 302. Tomari, Okirai-mura. Inundated up to shed in the ricefield on l. h. side. Wave height 11 m. (Photo by R. Takahasi, April 11.)

第 303 圖　越喜來村下甫嶺. (4 月 11 日　高橋撮影)
Fig. 303 Simo-horei, Okirai-mura. (Photo by R. Takahasi, April 11.)

第 304 圖　越喜來村下甫嶺. 船の後の濱にありし製造工場悉く流失して土臺のみ殘れり. (4 月 11 日　高橋撮影)
Fig. 304. Simo-horei, Okirai-mura. The factories, that formerly stood at the beach behind the boat shown in the photo were all washed away, leaving only the foundations. (Photo by R. Takahasi, April 11.)

第 305 圖　綾里村小石濱.（4 月 11 日　高橋撮影）

Fig. 305. Koisihama, Ryori-mura. (Photo by R. Takahasi, April 11.)

第 306 圖　綾里村砂子濱. 部落住宅は寫眞中央部の高臺にある爲津浪の被害なく寫眞左手の海岸近くにありし製造工場倒壞せり. 寫眞は部落西端より東に向つて撮りたるもの. 浪高 5·8 米.（4 月 12 日　高橋撮影）

Fig. 306. Sunakohama, Ryori-mura. No damages because houses lie on a terrace shown at the centre of the photo. (Photo by R. Takahasi, April 12.)

第 307 圖　綾里村白濱全景　海濱中央に立ちて南より西を經て北まで撮れるパノラマ寫眞（視角 190°）左端の海は直ちに右端の海へ續く.（4 月 12 日高橋撮影）

A—半潰せる家，高さ約 18 m.　B—C の杉山の續きで山頂まで水を蒙り白杉打倒さる山の高さ 22 m.　C—樹齡 40 年程の杉山，D の谷に面した部分の下の方の杉大分打倒さる.　波高 18·5 m.　D—綾里村港に至る道路にて津浪は此の谷に沿ひて奥深く浸入

L—小石濱砂子濱へ到る道路此處に殘れる浪跡にては浪高 10 m.　M—野々前に到る道路、此處に殘れる浪跡にては浪高 22·5 m.　N—海中より打上げられ白色の大石大きさ（1·2 m×0·9 m×1·0）程あり.　P, Q—此等の斷崖に殘れる浸水浪跡は平均海水面上 7·5

Fig. 307.　Sirahama, Ryôri-mura.　Panoramic view from sea towards north along south and west.　Angle of view 190°.　Sea on left connects with sea on right hand side of photo.

A.—Half demolished house. About 18 m above sea level.　B.—Continuation of grove of trees (C).　Water came up to summit of hill and uprooted the trees.　Hill 22m. high.　C.—Cryptomeria grove 40 years old.　Many of the trees fa

F.—Remains of broken embankment.　G.—Emergency sheds erected after disaster.　H.—Trees at end of shore terrace uprooted.　K.—This houses nearly demolished by inundation.　Height 23 m.　L.—Road from Koisihama to Sunak

on these cliffs 7·5 m.　(Photo by R. Takahasi, April 12.)

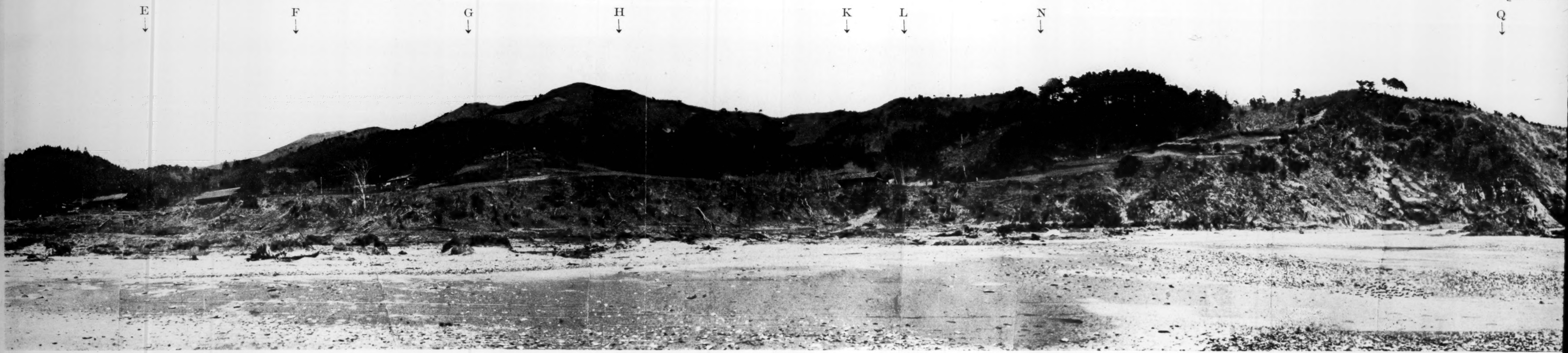
第 308 圖　綾里村白濱　白濱は外洋に直面した三角形の綾里灣の最奥に位してゐる.　津浪は猛烈な勢力をもつて白濱部落を殆んど全滅せしめた

達してゐる.（3 月 29 日西村，高山撮影）

Fig. 308.　Shirahama Ryori-village.　This village lies at the head of triangular Ryori Bay, and faces the Pacific Ocean.　The

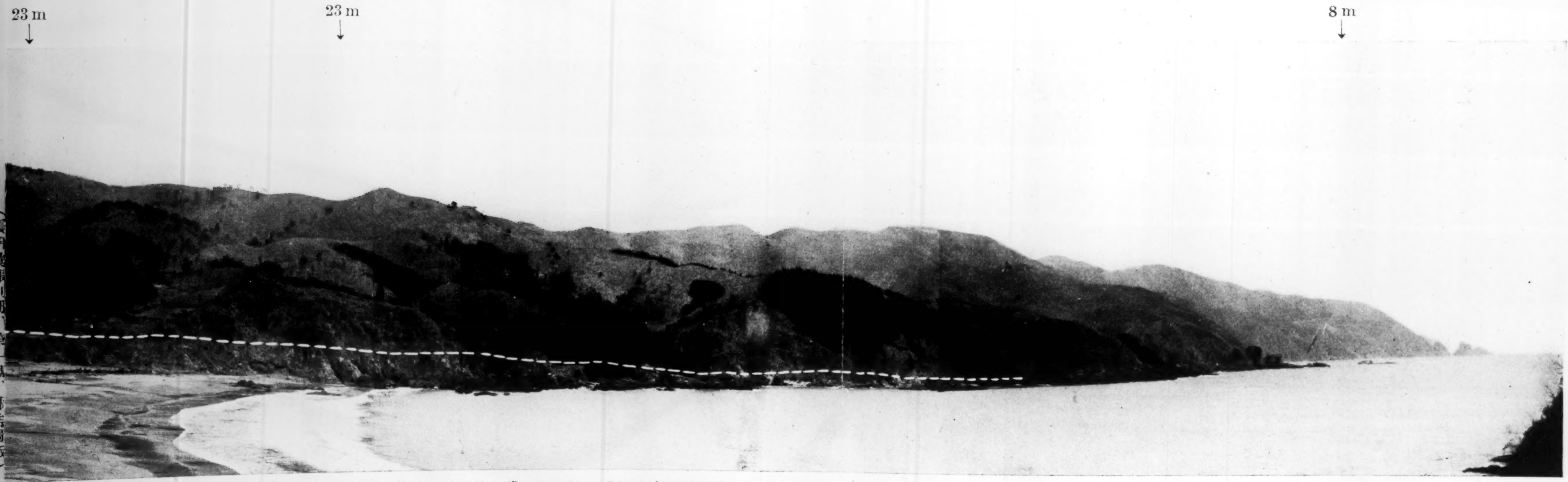
destroyed. Dotted line shows height reached by the waves, the arrows showing the same for particular points.　In the inun

（震研彙報別冊、第一號、報告圖版）



各にて津浪は此の谷に沿ひて奥深く浸入し峠の少し手前まで届く，最高の浸水地點に平均海面上 28·7 m. E—此の家は庭まで浸水す海面上 22·5 m. F—決潰せる堤防の殘骸. G—津浪後高所に建てたるバラック. H—海岸テレスの端の樹木の剪倒されたる狀況. K—此の家浸水の爲半潰す浸水
崖に殘れる浸水浪跡は平均海水面上 7·5 m.

e 40 years old. Many of the trees facing valley (D), in its lower part, broken off. Height here 18·5 m. D.—Road leading to Ryori mura. Tunami rushed in here and reached a point 28·7 m above mean sea level. E.—This house 22·5 m above sea level.
L.—Road from Koisihama to Sunakohama. Wave traces here show wave height to have been 10 m. M.—Road to Nonomae. Wave traces here indicate height to have been 22·5 m. N.—A large rock, (size about 1·2 m × 0·9 m × 1·0 m) washed up by tunami. P-Q.—

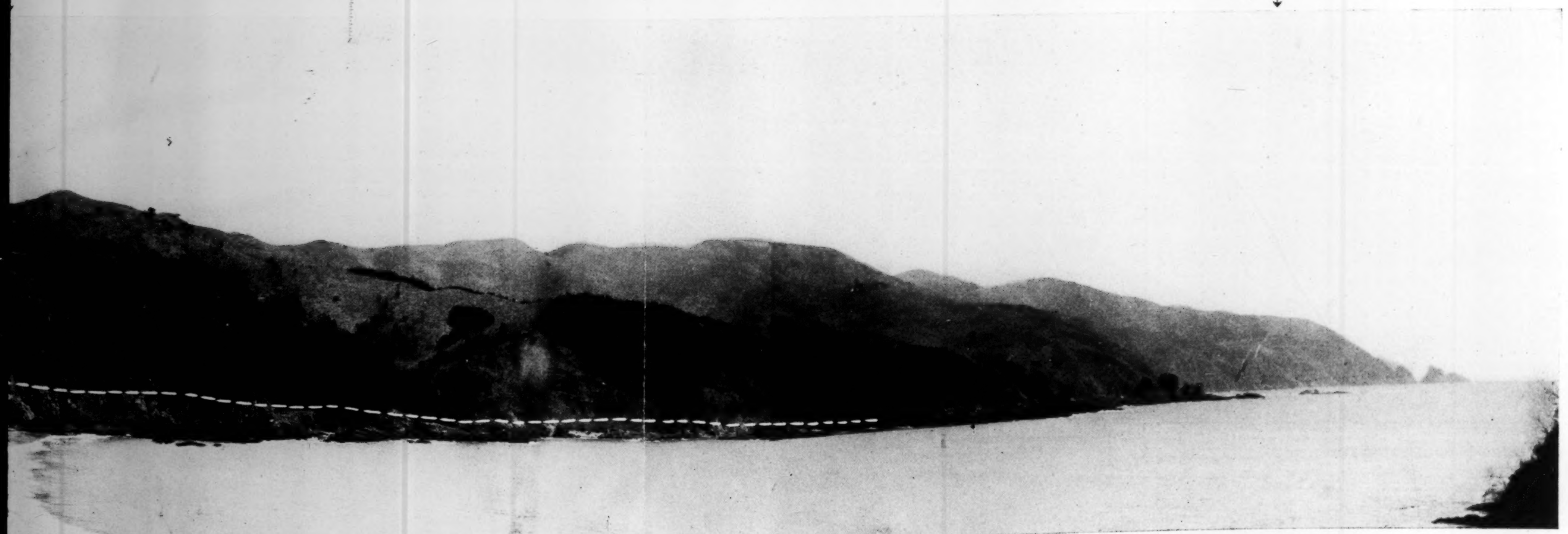


をもつて白濱部落を殆んど全滅せしめた. 圖で見る樣に海岸には一物も殘してゐない. 圖中點線は津浪最高點の跡を示めし，又矢をもつてその附近での浪高を示めしてある. 浸水區域の最高點は 30 m 近くに

and faces the Pacific Ocean. The force of the tunami was very violent here; nothing being left on the beach to show that houses formerly stood there. Whole village practically
for particular points. In the inundated area the water reached a height of 30 m. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama, March 29.)

少し手前まで届く，最高の浸水地點に平均海面上 28·7 m. E－此の家は庭まで浸水す海面上 22·5 m. F—決潰せる堤防の殘骸. G—津浪後高所に建てたるバラツク. H—海岸テレスの端の樹木の剪倒されたる狀況. K—此の家浸水の爲半潰す浸水高平均海水面上 23 m.

lley (D), in its lower part, broken off. Height here 18·5 m. D.—Road leading to Ryori mura. Tunami rushed in here and reached a point 28·7 m above mean sea level. E.—This house 22·5 m above sea level. Untouched by wave.
Wave traces here show wave height to have been 10 m. M.—Road to Nonomae. Wave traces here indicate height to have been 22·5 m. N.—A large rock, (size about 1·2 m × 0·9 m × 1·0 m) washed up by tunami. P-Q.—Traces of wave height

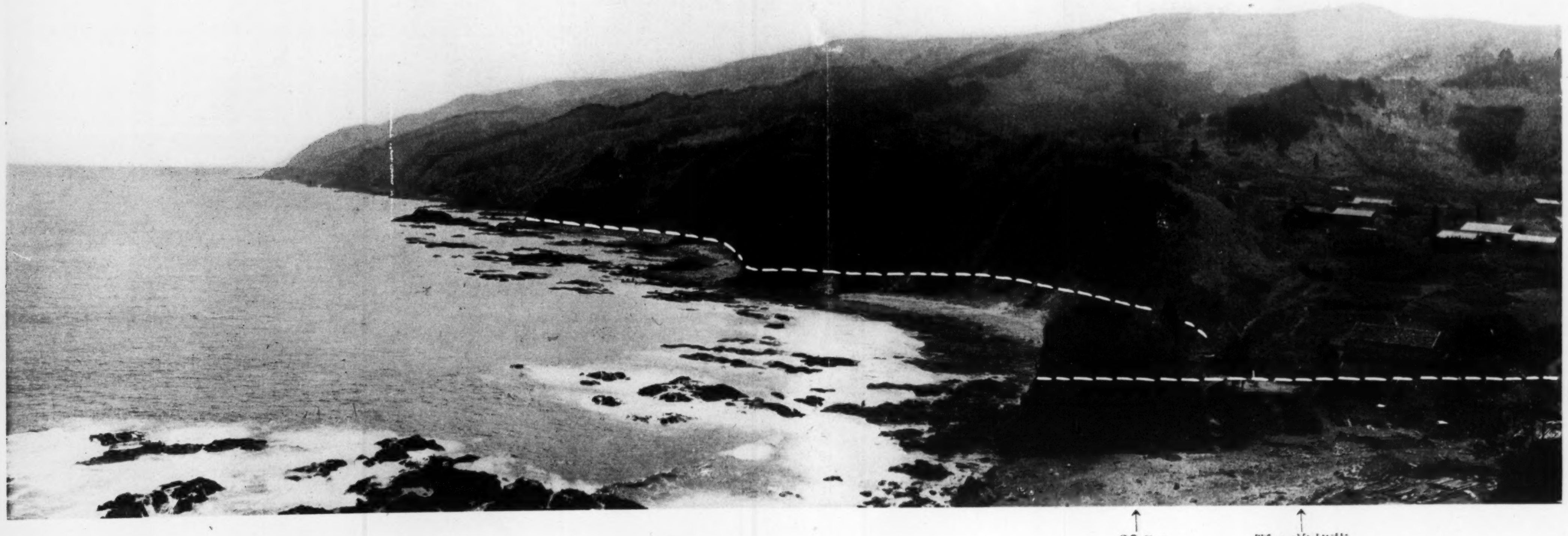


見る樣に海岸には一物も殘してゐない. 圖中點線は津浪最高點の跡を示めし，又矢をもつてその附近での浪高を示めしてある. 浸水區域の最高點は 30 m 近くに

f the tunami was very violent here; nothing being left on the beach to show that houses formerly stood there. Whole village practically
rea the water reached a height of 30 m. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama, March 29.)

第 309 圖 綾里白濱. 津浪の襲來により杉林の下限が綺麗に薙ぎ拂はれてゐる. (5 月 7 日 大塚撮影)

Fig. 309. Ryori Sirahama. Lower part of "Sugi" woods was cut down by attacks of tunami. (Photo by Y. Otaka, May 7)



第 310 圖 綾里村野々前附近より綾里岬を望む. 圖中點線は津浪の到達せる最高所の跡を示めしてをり圖に矢をもつてその附近の浪高を示めす. 綾里灣口より灣奥に入るに從ひ浪高の高くなるのが見られる. (4 月 5 日 西村, 高山撮影)

Fig. 310. Ryori cape as seen from near Nonomae, Ryori village. Dotted line shows maximum heights reached by tunami; the same for particular points indicated by arrows. It will be seen that the wave heights increase with distance from the mouth of the bay landwards. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama, April 5.)

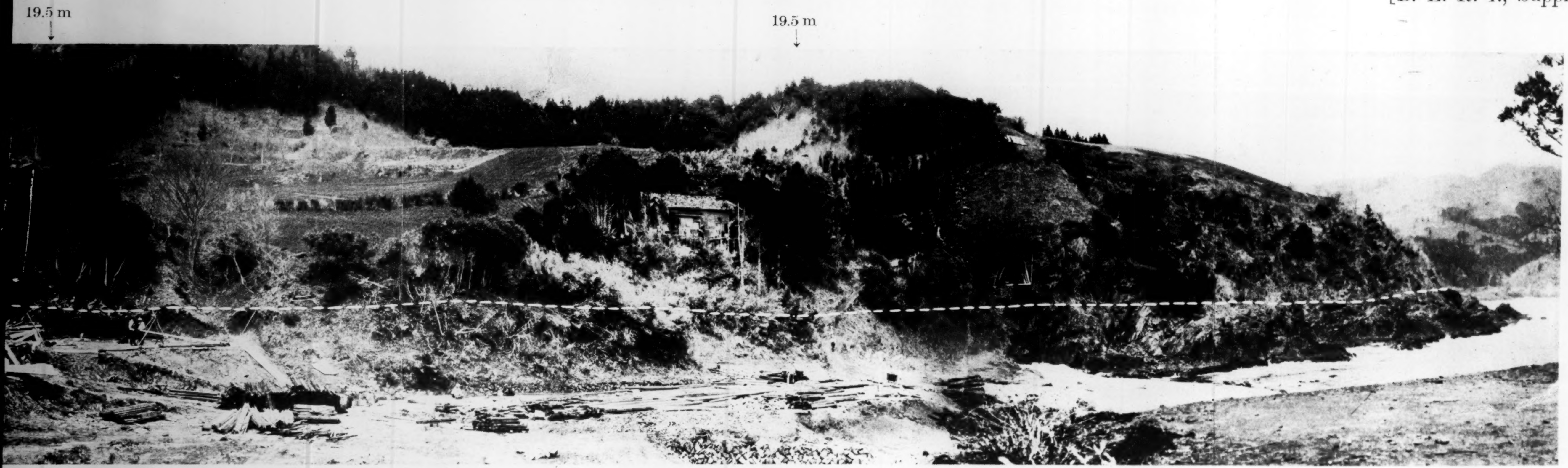
(震研彙報別册、第一號、報告圖版)

第 311 圖　綾里村野々前．綾里灣の灣奥に位してゐる．人家は高所にあつた爲め被害は少ないが浪高は高く 19·5 m にも達してゐる．圖中點線は津浪最高點の跡を示めしてある．圖中手前にあつた家が跡かたもなく流失しておる．（4 月 5 日　西村，高山撮影）

Fig. 311. Nonomae, Ryori village. Being situated at the head of Ryori bay, wave height was as much as 19·5 m, but as the houses were on elevated ground, casualties were astonishingly small. Dotted line shows maximum heights reached by the waves; the same for particular points indicated by arrows. Nothing is left of a house that stood in the foreground and was washed away by the tunami. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama, April 5.)

第 312 圖　綾里港全景．寫眞に見える平地は部落の流失せる跡である．浸水は寫眞右端に見える小學校附近迄及んだ．（4 月 29 日　石本撮影）

Fig. 312. Panoramic view of Ryori-minato. Empty space in foreground is what was left of a village after the tunami. (Photo by M. Ishimoto, April 29.)



第 311 圖　綾里村野々前．　綾里灣の灣奥に位してゐる．人家は高所にあつた爲め被害は少ないが浪高は高く 19·5 m にも達してゐる．圖中點線は津浪最高點の跡を示めしてある．圖中手前にあつた家が跡かたもなく流失しておる．（4 月 5 日　西村，高山撮影）

Fig. 311. Nonomae, Ryori village. Being situated at the head of Ryori bay, wave height was as much as 19·5 m, but as the houses were on elevated ground, casualties were astonishingly small. Dotted line shows maximum heights reached by the waves; the same for particular points indicated by arrows. Nothing is left of a house that stood in the foreground and was washed away by the tunami. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama, April 5.)

える平地は部落の流失せる跡である．浸水は寫眞右端に見える小學校附近迄及んだ．（4 月 29 日　石本撮影）

yori-minato. Empty space in foreground is what was left of a village after the tunami. (Photo by M. Ishimoto, April 29.)

第 313 圖 綾里村港. 津浪前には此の處は住家櫛比してありしが皆流失して一面の荒野となれり. (4 月 12 日高橋撮影)

Fig. 313. Minato, Ryôri-mura. The houses that formerly filled this space were all washed away. (Photo by R. Takahasi, April 12.)

第 314 圖 綾里村港田圃. 津浪は此の田圃の大半を浸水す. 寫眞は元役場前の河岸堤防より東北に田圃を望みて撮す. (4 月 12 日高橋撮影)

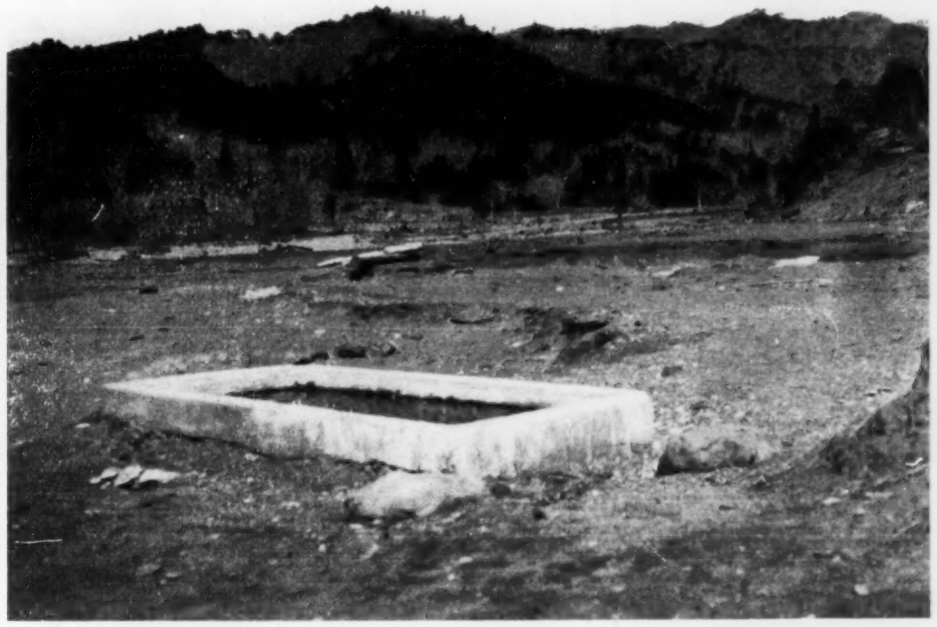
Fig. 314. Rice field at Minato, Ryôri-mura. More than half of this field inundated. View looking N. E. from river-bank in front of former village office. (Photo by R. Takahasi, April 12.)

第 315 圖　綾里村田の濱. 全部落殆んど浸水す. 浪高寫眞右手の石垣ある家の處にて 8 米を測定す. 海岸附近の家は悉く流失せり. (4 月 12 日高橋撮影)

Fig. 315. Tanohama, Ryôri-mura. Practically entire village washed away, except a few on high ground. Water reached house on stone wall shown on l. h. side, where water height is 8 m. (Photo by R. Takahasi, April 12.)

第 316 圖　綾里村石濱. (4 月 13 日高橋撮影)

Fig. 316. Isihama, Ryôri-mura. (Photo by R. Takahasi, April 13.)



第 317 圖　赤崎村合足. 三角形の細長き谷にありし全部落皆流失して一物も止めず, 一面の砂原となる. 浪高 11·9 米. 寫眞右端の山際にて 12·5 米. (4 月 12 日高橋撮影)

Fig. 317. Attari, Akazaki-mura. Eight houses that formerly stood in this narrow triangular valley were all washed away, leaving nothing. The valley was turned into a sandy waste. (Photo by R. Takahasi, April 12.)

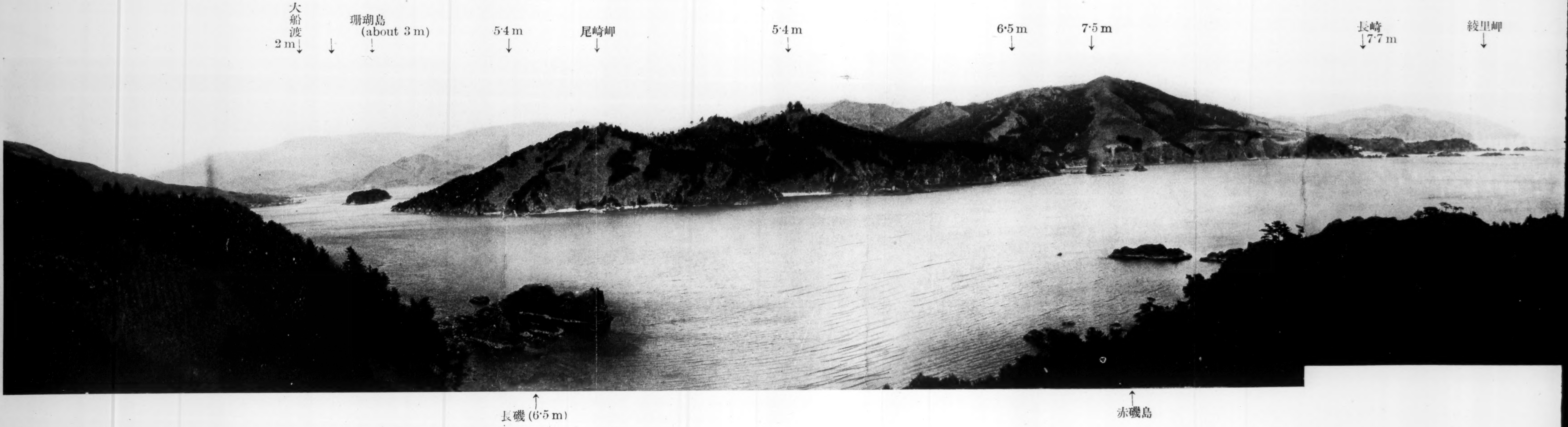
5

第 318 圖　赤崎村合足．被害は甚大である．× の所にあつた家は跡かたもなく流されてゐる．合足の中央を通る小川の兩堤にある竝木は殆んど全部が津浪の爲め折られてゐる．合足では家は 8 軒流され，20 人の溺死者を出してゐる．浪高は海岸で 12·5 米．(4 月 25 日西村，高山撮影)

Fig. 318. Attari, Akasaki village. Damage great. House that stood on spot marked × was washed away. The trees that line both sides of the stream were uprooted or broken down. Eight houses and twenty persons were washed away. Wave height at beach 12·5m. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama, April 25.)

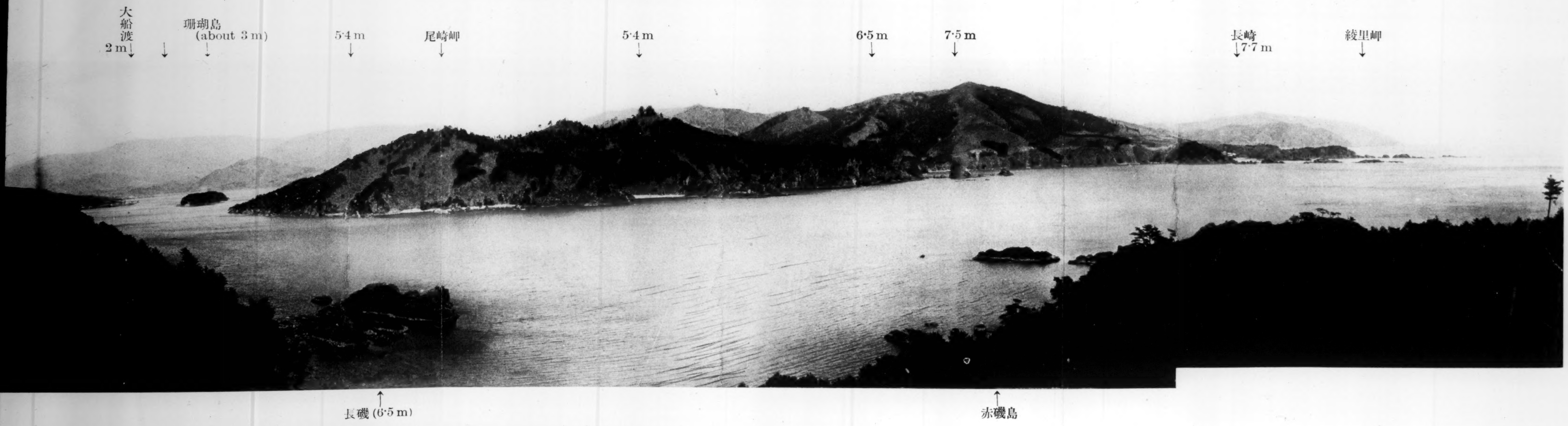
第 319 圖　赤崎村合足灣の入口にある入澤であるが海岸附近の杉林が根本から折られてゐる．この所での浪高は 1·16 米．(4 月 25 日西村，高山撮影)

Fig. 319. Valley near entrance to Attari bay. Tunami 11·6 m high uprooted a number of trees in the cedar grove. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama, April 25.)



第 320 圖　末崎村. 長磯附近より大船渡灣を望む. 圖中矢をもつてその附近海岸での浪高を示めしてある. (4 月 27 日西村, 高山撮影)

Fig. 320. Oohunato Bay as seen from Nagaiso, Matuzaki village. Arrows and figures indicate wave heights reached at certain points. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama, April 27.)



第 320 圖　末崎村．長磯附近より大船渡灣を望む．圖中矢をもつてその附近海岸での浪高を示めしてある．（4 月 27 日西村，高山撮影）

Fig. 320. Oohunato Bay as seen from Nagaiso, Matuzaki village. Arrows and figures indicate wave heights reached at certain points. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama, April 27.)

第 321 圖　赤崎村下蛸ノ浦.（4 月 13 日高橋撮影）

Fig. 321. Simo-takonoura, Akazaki-mura. (Photo by R. Takahasi, April 13.)

第 322 圖　赤崎村清水. 大船渡灣の東沿岸多くは海岸のみ浸水したるも此の樣な谷がある所は奥まで浸水せり. 此の谷にありし家破壞せられたり.（4 月 13 日高橋撮影）

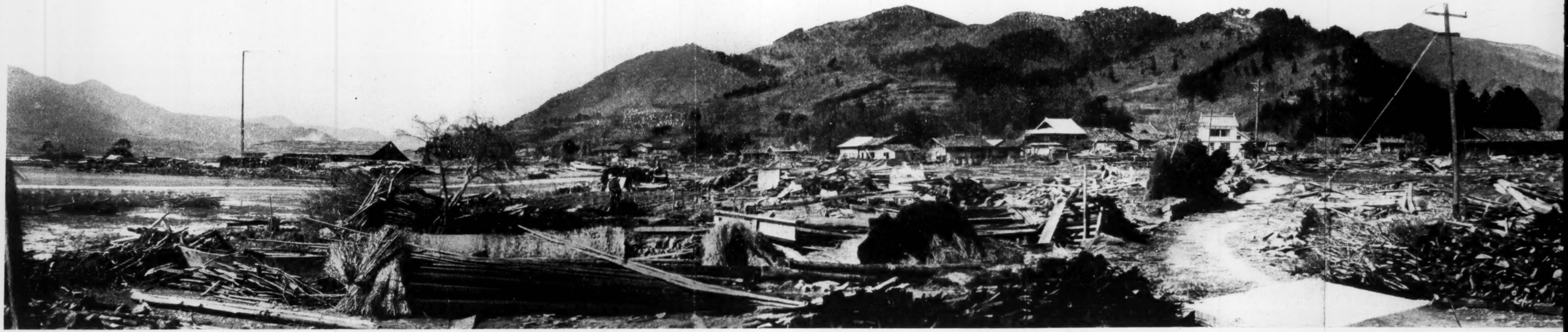
Fig. 322. Sizi, Akazaki-mura. For the grater part of Oohunato Bay the inundation was confined to a narrow area along the coast, but whenever there were valleys, the tunami travelled quite a distance inland with destructive force. Photo shows such a valley. (Photo by R. Takahasi, April 13.)

第 323 圖 赤崎村永澤.（4 月 13 日高橋撮影）

Fig. 323. Nagasawa, Akazaki-mura. (Photo by R. Takahasi, April 13.)

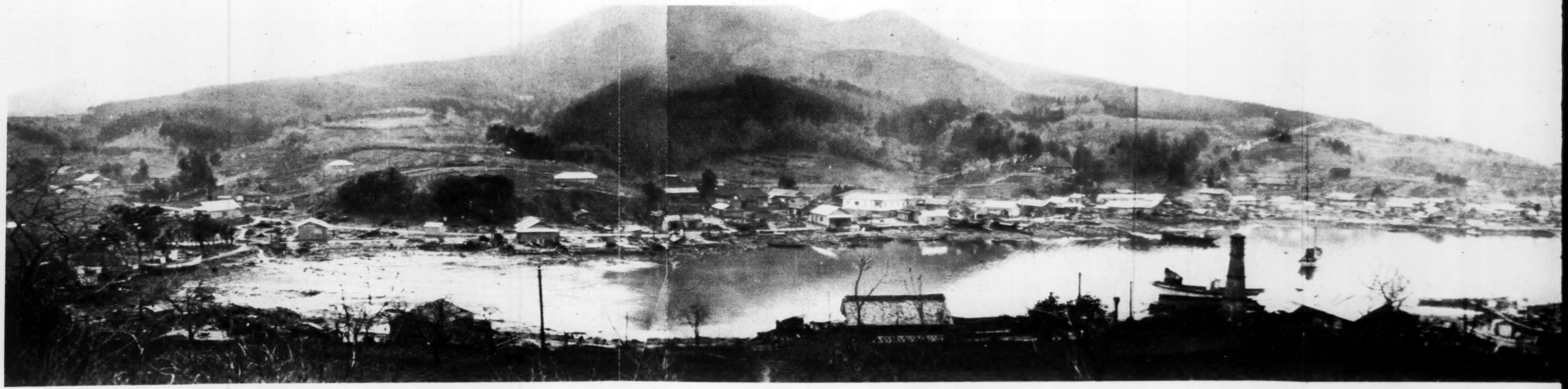
第 324 圖 赤崎村清水. 浪高 3 米强.（4 月 13 日高橋撮影）

Fig. 324. Sizi, Akazaki-mura. Here waves were over 3 m high. (Photo by R. Takahasi, April 13.)



第 325 圖　赤崎村宿．寫眞に見る如く平坦廣濶なる谷間に發達せる部落にして浪高の割合に流失家屋多し．浪高は約 4 m.（4 月 13 日高橋撮影）

Fig. 325. Siku, Akazaki-mura. As seen in picture, hamlet situated in rather wide valley, hence number of houses washed away comparatively large, although wave height was not so great, being only 4 m. (Photo b

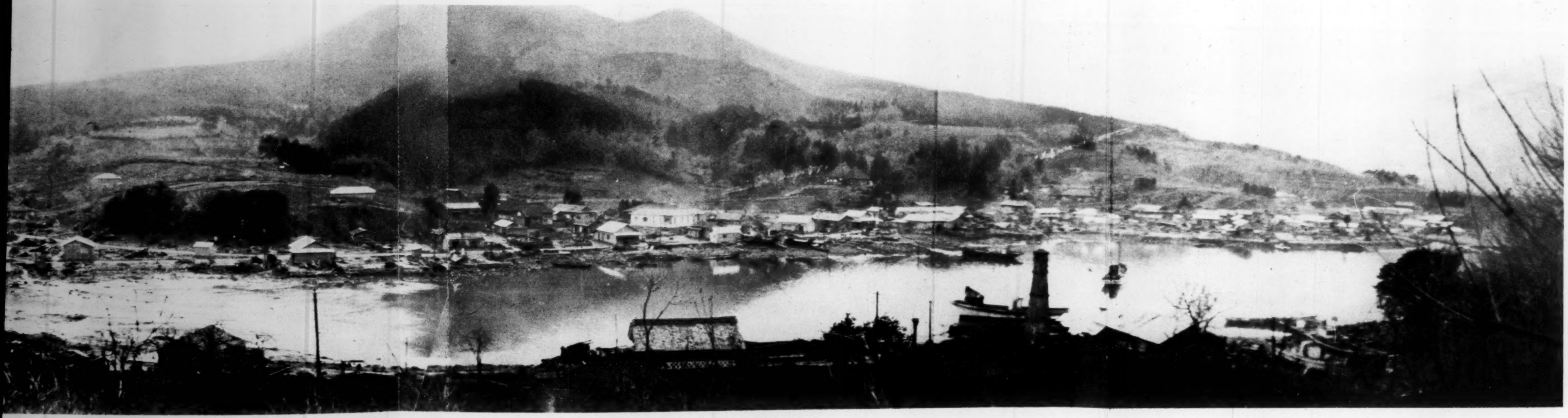


第 326 圖　細浦全景（4 月 28 日萩原撮影）

Fig. 326. Panoramic view of Hosoura. (Photo by T. Hagiwara, April 28.)

第 325 圖　赤崎村宿．寫眞に見る如く平坦廣濶なる谷間に發達せる部落にして浪高の割合に流失家屋多し．浪高は約 4 m.（4 月 13 日高橋撮影）

s seen in picture, hamlet situated in rather wide valley, hence number of houses washed away comparatively large, although wave height was not so great, being only 4 m. (Photo by R. Takahasi, April 13.)



第 326 圖　細浦全景（4 月 28 日萩原撮影）

Fig. 326. Panoramic view of Hosoura. (Photo by T. Hagiwara, April 28.)

[illegible]

第 327 圖 大船渡町缺の下. 海岸にある倉庫に少々浸水したれ共言ふ程の被害なし. 寫眞右端の平坦地は盛町につゞく田圃であつて海岸から1粁以上浸水せり. 其左の部落は赤澤. (4 月 14 日高橋撮影)

Fig. 327. Kakenosita, Oohunato-mati. No serious damage. (Photo by R. Takahasi, April 14.)

第 328 圖 大船渡町笹ヶ崎. 道路兩側共浸水す. 浪高約 3 米. (4 月 14 日高橋撮影)

Fig. 328. Sasagasaki, Oohunato-mati. Both sides of the road damaged by tunami. Wave height reached 3 m here. (Photo by R. Takahasi, April 14.)

第 329 圖 大船渡町平. 浪高 2·8 米. 大型漁船陸に上げらる. 家は相當に浸水したが, 羽目を破られた程度にて倒潰せず. (4 月 14 日高橋撮影)

Fig. 329. Hira, Oohunato-mati. Note the large fishing boat cast ashore by the tunami. Wave height 2·8 m. (Photo by R. Takahasi, April 14.)

第 330 圖 大船渡町船河原. 寫眞中央の橋の袂にありし家流失して死者を出せり. 浪高さ橋附近にて海面上 7·5 米. (4 月 14 日高橋撮影)

Fig. 330. Hunakawara, Oohunato-mati. House that stood near the bridge was washed away and caused some loss of life. (Photo by R. Takahasi, April 14.)

第 331 末崎村細浦．部落内の家屋は殆んど皆浸水し，海岸縁のものは流失したもの可成りあり．當所は交通至便の爲囘復早く，寫眞のトタン屋根のものは殆んど皆津浪後に建てたる假家なり．浪高 4 m〜6 m．當所は地形複雑なためか部落内の津浪の水の運動甚複雜にして浪高も所により大差あり．（4 月 14 日高橋撮影）

Fig. 331. Hosoura, Massaki-mura. Nearly every house inundated. Several on waterfront washed away. Houses with galvanized iron roofs were immediately after the disaster. Wave-height 4-6 m, which however was not uniform everywhere owing to peculiar layout of village. (Photo by R. Takahasi. April 14.)

第 332 圖　小細浦．細長き入江の最奥部に位す．（4 月 28 日萩原撮影）．

Fig. 332. Kohosoura. (Photo by T. Hagiwara, April 28.)

第 333 圖　小友村只出．只出海岸より谷奥に向つて撮す．海岸附近の家は皆流失せり．（4 月 14 日高橋撮影）

Fig. 333. Tadaide, Kotomo-mura. View from shore towards end of valley. All houses facing the sea were washed away. (Photo by R. Takahasi, April 14.)

第 334 圖　末崎村泊里．圖中 dotted line は津浪最高點の跡を示めしてゐる．そして圖上の矢でその附近での浪高を示めす．泊里部落は概して浪高は 6 米である．A 附近では 4 軒家がその場に倒壊され，B 附近では死者 8 人を出し，人家が 1
30 日西村，高山撮影）

Fig. 334. Tomari, Matuzaki village. Dotted line shows heights reached by tunami; the same for particular points indicated by arrows; on the average about 6 m. Near A four houses overturned; near B twelve hou
three houses were washed away. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama, April 30.)

第 335 圖　小友村唯出．圖中點線では津浪の最高點の跡を示めしてゐる．圖上に矢をもつてその附近での浪高を示してある．A 附近で流された家は皆影ノ濱に流され岸にあがつてゐた．B 附近は長洞部落に屬した所であるがこの所は 9 米，影ノ濱附近では 6 米と

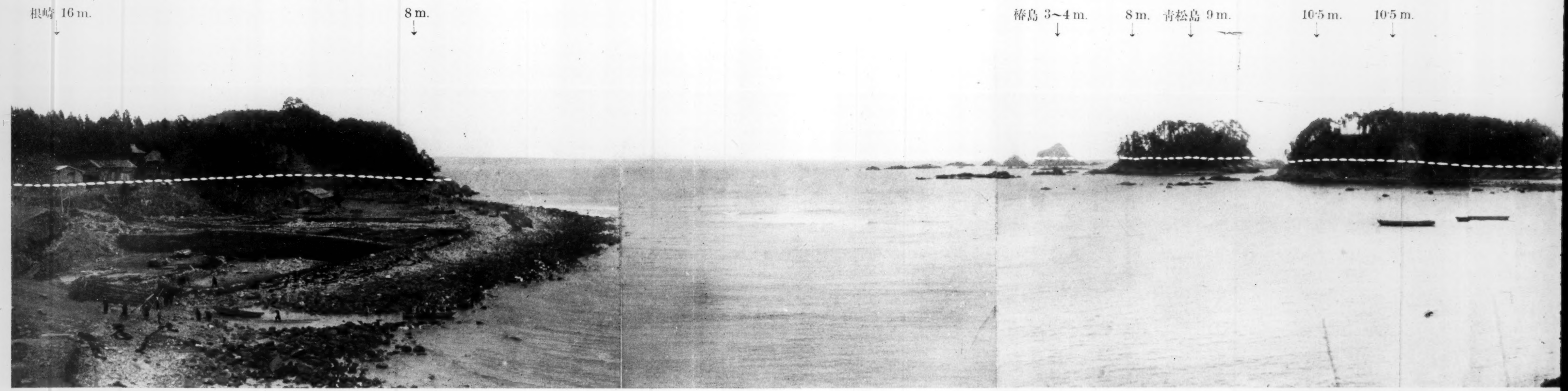
Fig. 335. Tadaide, Kotomo village. Dotted line shows maximum heights reached by tunami; the same for particular points being indicated by arrows. All the houses that stood near "A" were found washed up on Kagehama beac
was 9 m. At Tadaide, 7 houses with 4 persons were washed away and 1 house partly demolished. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama, April 30.)

點の跡を示めしてゐる．そして圖上の矢でその附近での浪高を示めす．泊里部落は概して浪高は 6 米である．A 附近では 4 軒家がその場に倒壞され，B 附近では死者 8 人を出し，人家が 12 軒山の手の方に流されてゐる．そして C の附近では 3 軒の家が流失してゐる．(4 月

shows heights reached by tunami; the same for particular points indicated by arrows; on the average about 6 m. Near A four houses overturned; near B twelve houses were washed away toward the hill, resulting in 8 persons killed; near C
G. Nishimura and T. Takayama, April 30.)

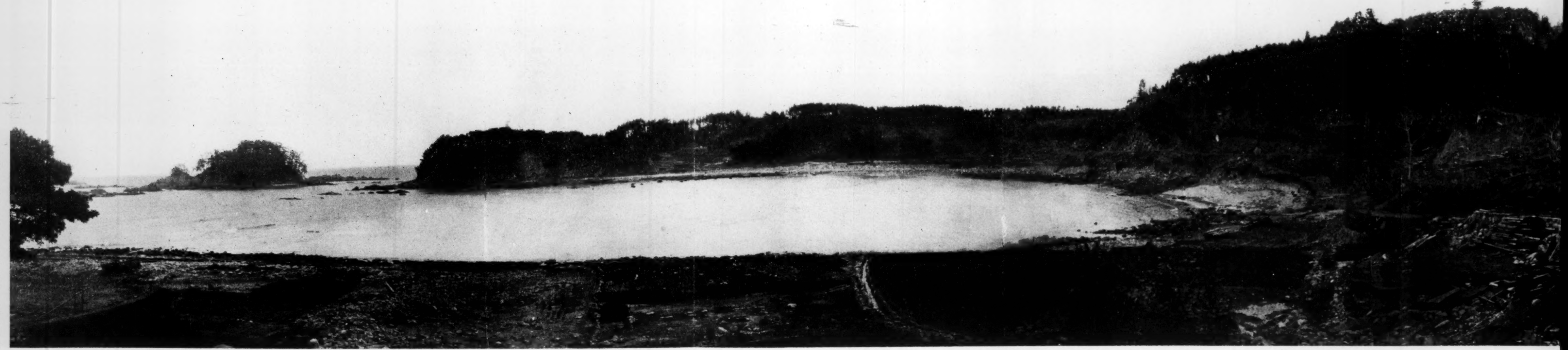
圖上に矢をもつてその附近での浪高を示してある．A 附近で流された家は皆影ノ濱に流され岸にあがつてゐた．B 附近は長洞部落に屬した所であるがこの所は 9 米，影ノ濱附近では 6 米と浪高はなつてゐる．唯出では流失 7 軒，半壞 1 軒を出し，4 人流死してゐる．(4 月 30 日西村，高山撮影)

n heights reached by tunami; the same for particular points being indicated by arrows. All the houses that stood near "A" were found washed up on Kagehama beach, where wave height was 6 m. In the neighbourhood of "B" (Nagahora hamlet) wave height
away and 1 house partly demolished. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama, April 30.)



第 336 圖　廣田村根崎海岸より椿島を望む．圖中點線は浪高最高點の trace を表はしてをり，圖上に矢をもつてその附近での浪高を表はしてゐる．尙椿島は集より 1 km 距れてゐる．集港口より次第に浪高の高くなつてゐるのが見られる．（尙

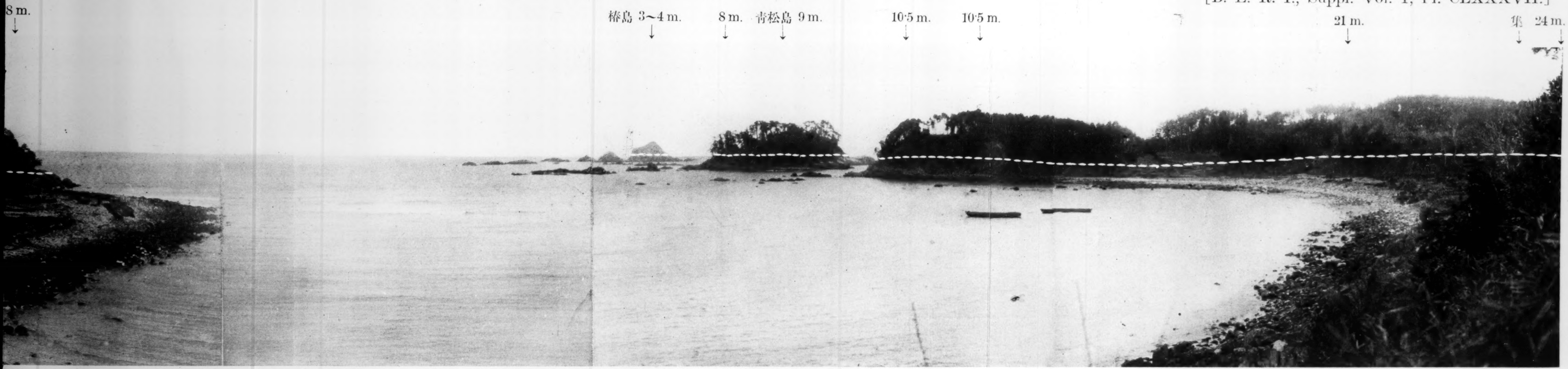
Fig. 336. Tubaki island (shown faintly in distance, middle of photo) as seen from Nesaki, Hirota village. Dotted line shows traces of height left by tunami, the height for particular points indicated by arrows. Tubaki Island 1 km. be seen that wave height increases as one goes toward left from Atumari. (Photo by M. Ishimoto, April 28.)



第 337 圖　集（4 月 28 日石本撮影）.

Fig. 337. Panoramic view of Atumari. (Photo by M. Ishimoto, April 28.)

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)



を望む．圖中點線は浪高最高點の trace を表はしてをり，圖上に矢をもつてその附近での浪高を表はしてゐる．尙椿島は集より 1 km 距れてゐる．集港口より次第に浪高の高くなつてゐるのが見られる．(尙 Fig. 50 を參照せよ．) (4 月 28 日石本撮影)

e, middle of photo) as seen from Nesaki, Hirota village. Dotted line shows traces of height left by tunami, the height for particular points indicated by arrows. Tubaki Island 1 km. distant from Atumari (r. h. extreme of picture). It will s toward left from Atumari. (Photo by M. Ishimoto, April 28.)

第 337 圖 集 (4 月 28 日石本撮影).

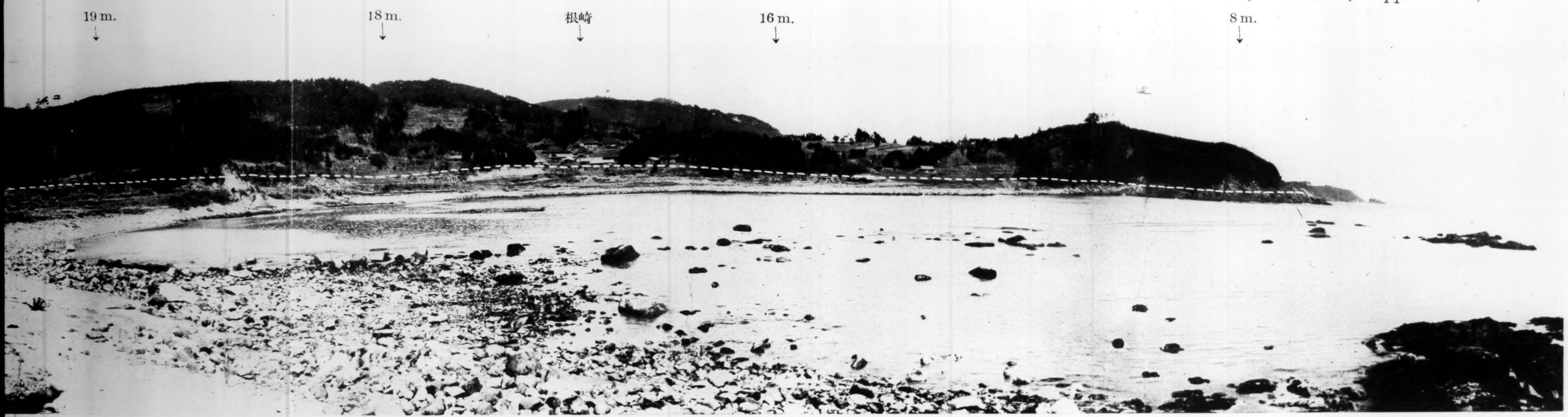
Fig. 337. Panoramic view of Atumari. (Photo by M. Ishimoto, April 28.)

第 338 圖 廣田村集及び根崎. 廣田灣口廣田村の突端に位し，小規模ではあるが，三角形の灣であり，且つ海底傾斜が大きく，寫眞で見る樣に港奥は山となつてゐる爲め，津浪の勢力は強く，その爲め被害も甚だしい. 寫眞中，點線は
をもつてその所の浪高を示してある 但し浪高 24 m の所は山の影になつてゐる. (3 月 30 日西村，高山撮影)

Fig. 338. The hamlets of Atumari, Nezaki., Hirota, Village. As the bay is of trinagular shape, sloping steeply to the bottom; and since as shown in the photo, the ground is high at no distance from the
great damage. The dotted line shows the maximum heights reached by the waves; the same for particular spots being indicated by arrows. The point where the height was 24 m lies behind a hill. (Ph
March 30.)

第 339 圖 廣田村泊. 寫眞右寄りの海岸に流失家屋數軒あり. 右につゞく田圃には大分奧まで浸入したるも部落内は海岸より 200 m 程浸水したるのみ. 但し部落は少しく傾斜地にあり. 浪高は 7·0～8·5 m. (

Fig. 339. Tomari, Hirota-mura. Some houses lifted off foundations on r. h. side. Waves rushed up quite inland, but only houses lying as far as 200 m from shore inundated. Hamlet built on slight slope. Wave h



廣田灣口廣田村の突端に位し，小規模ではあるが，三角形の灣であり，且つ海底傾斜が大きく，寫眞で見る樣に港奥は山となつてゐる爲め，津浪の勢力は強く，その爲め被害も甚だしい．寫眞中，點線は津浪最高點の trace を表はしてゐる．矢
してある．但し浪高 24 m の所は山の影になつてゐる．（3 月 30 日西村，高山撮影）

umari, Nezaki., Hirota, Village. As the bay is of trinagular shape, sloping steeply to the bottom; and since as shown in the photo, the ground is high at no distance from the shore, the tunami was violent, causing
ed line shows the maximum heights reached by the waves; the same for particular spots being indicated by arrows. The point where the height was 24 m lies behind a hill. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama,

廣田村泊．寫眞右寄りの海岸に流失家屋數軒あり．右につゞく田圃には大分奥まで浸入したるも部落内は海岸より 200 m 程浸水したるのみ．但し部落は少しく傾斜地にあり．浪高は 7·0～8·5 m．（4 月 8 日高橋撮影）

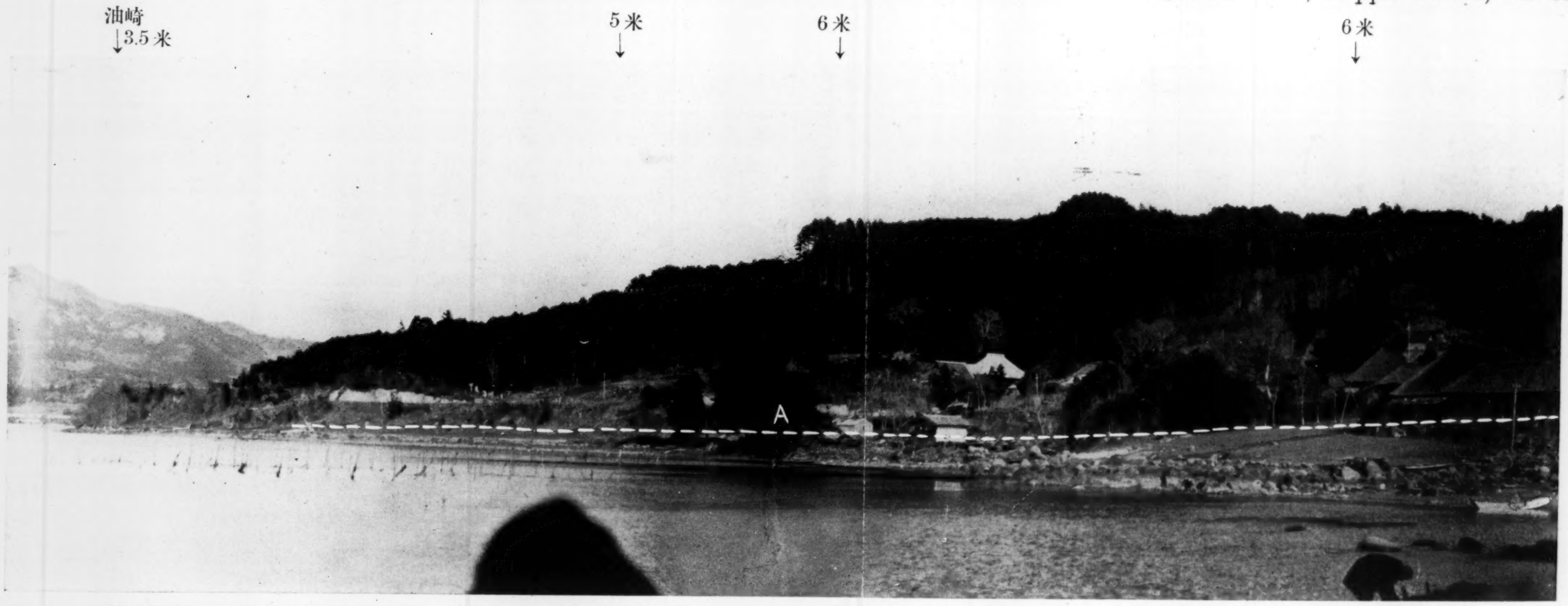
e houses lifted off foundations on r. h. side. Waves rushed up quite inland, but only houses lying as far as 200 m from shore inundated. Hamlet built on slight slope. Wave height $7\frac{1}{2}$–8 m. (Photo by R. Takahasi, April 8.)

第 340 圖　泊．海岸より南方を望む．(4 月 28 日　石本撮影)

Fig. 340. Tomari. Tomari harbour seen from the beach. (Photo by M. Ishimoto, April 28.)

第 341 圖　長部．低地が奥の方迄續いて居り，家屋，船舶の破片が到る所に散在するのが見られる．浪高比較的低く少しく土臺の高い家屋は災害を免れて居る．(4 月 27 日荻原撮影)

Fig. 341. Osabe. Fragments of demolished houses and boats are seen scattered in the foreground. Here the tunami height was comparatively small, and houses with high foundations were not demolished. (Photo. by T Hagiwara, April 27.)

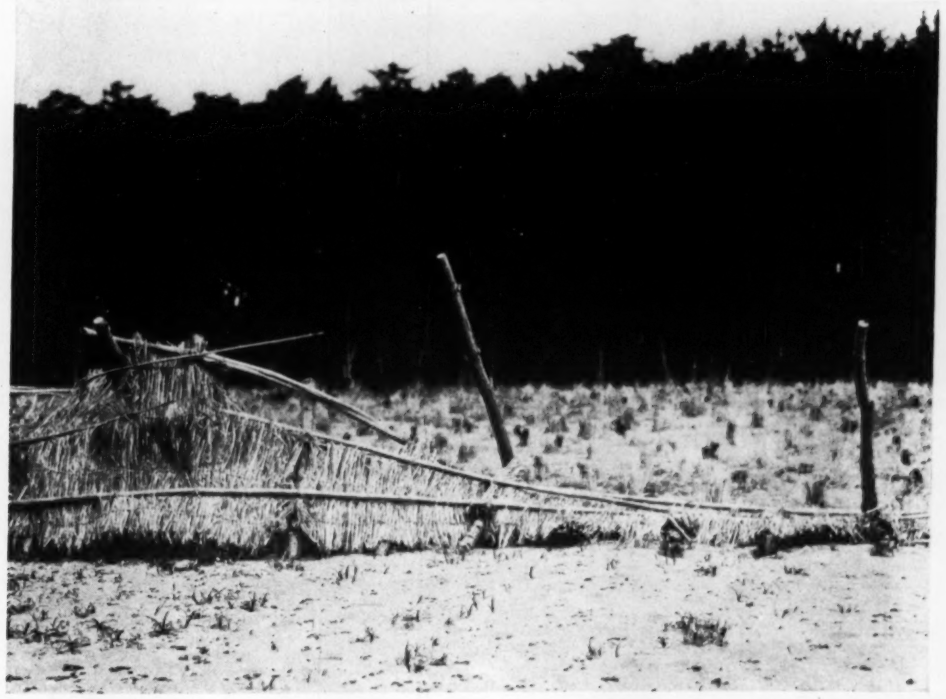


第 342 圖　小友村，矢ノ浦．左手は三日市浦の入口である．dotted line は浪跡の最高點の locus を示めす．A 附近にあつた家が 2 軒その場に破壞された．(3 月 21 日西村，高山撮影)

Fig. 342. Yanoura, Kotomo village. Left-hand side is entrance to Mikkaichi. Dotted line shows maximum heights reached by tunami. Near A two vacant houses demolished. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama, March 26.)

第 343 圖　高田松原．廣田灣の灣奧に位する砂濱である．松林の前方にある松苗の柵は津浪の爲め破壞されてゐる．(3 月 28 日西村，高山撮影)

Fig. 343. Takata-Matubara. Sandy patch at head of Hirota bay. The tunami uprooted the row of small pine trees in front of the pine grove. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama, March 28.)



第 344 圖　高田松原．松苗の柵が津浪の爲め破壞されてゐる．浪高は 4 米．柵の 柱はその徑 5〜6 cm であるが根本より折れてゐるのが見える．(3 月 28 日西村，高山撮影)

Fig. 344. Takata-Matubara. Hedge of yound pines destroyed by tunami. Wave height 4 m. Some of the wooden posts, 5-6 cm diar were broken in two. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama, March 28.)

第 345 圖　高田町高田松原の寺，津浪は床上 2 尺程浸水したる程度家屋側面の壁上に浸水の跡殘れり．(4 月 14 日高橋撮影)

Fig. 345. Takata-matubara, Takata-mati. A Buddhist in the sea-side park of Takata-mati. The tunami reached 60 cm above the floor, leaving a mark on the side wall of the house. (Photo by R. Takahasi, April 14.)

第 346 圖　氣仙村長部湊．浪高平均 4 米．海岸附近の家は大破流失す．(3 月 30 日西村，高山撮影)

Fig. 346. Osabe, Kesen village, Average wave height here 4 m. Houses near water front badly damaged if not washed away. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama, March 30.)

第 347 圖　大澤. 北方より部落を望む. (4 月 27 日萩原撮影)

Fig. 347. View of Osawa from the north. (Photo by T. Hagiwara, April 27.)

第 448 圖　只越. 海岸道路より灣口を望む. (4 月 27 日石本撮影)

Fig. 448. The bay of Tadakosi, seen from the beach. (Photo by M. Ishimoto, April 27.)

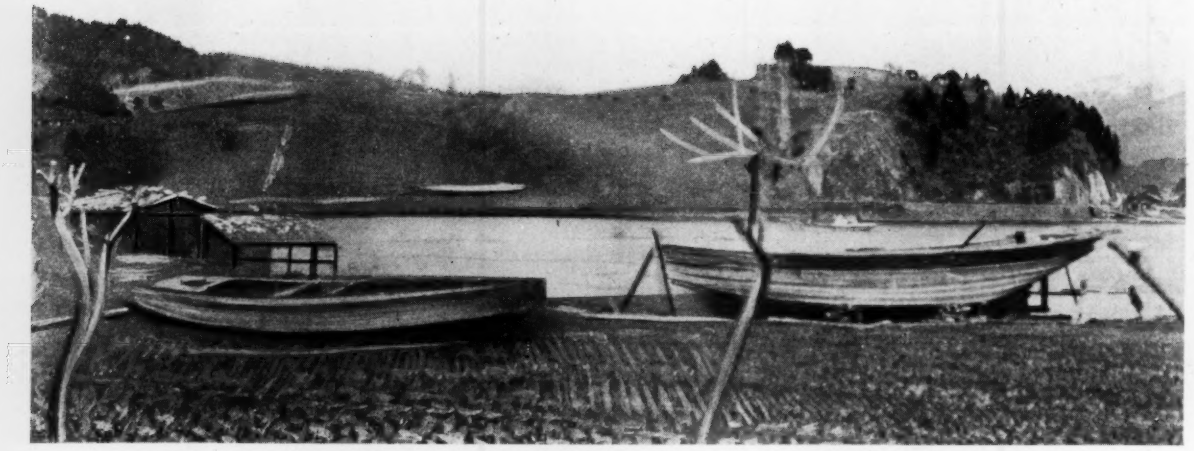
第 349 圖 唐桑村只越. 全部落皆浸水し海岸寄りの半分は流失. 次の $\frac{1}{4}$ は半潰せり. 寫眞に見ゆる白屋根は津浪後に建てたバラック浪高 7〜9 米. (4 月 15 日高橋撮影)

Fig. 349. Tadakosi, Karakuwa-mura. The lower half of the village was washed away. White roofs in the photo are shacks built after the tunami. (Photo by R. Takahasi, April 15.)

第 350 圖 只越. 海岸より部落を望む. (4 月 27 日萩原撮影)

Fig. 350. Tadakosi, from the water front. (Photo by T. Hagiwara, April 27.)

(震研彙報別册、第一號、報告圖版)

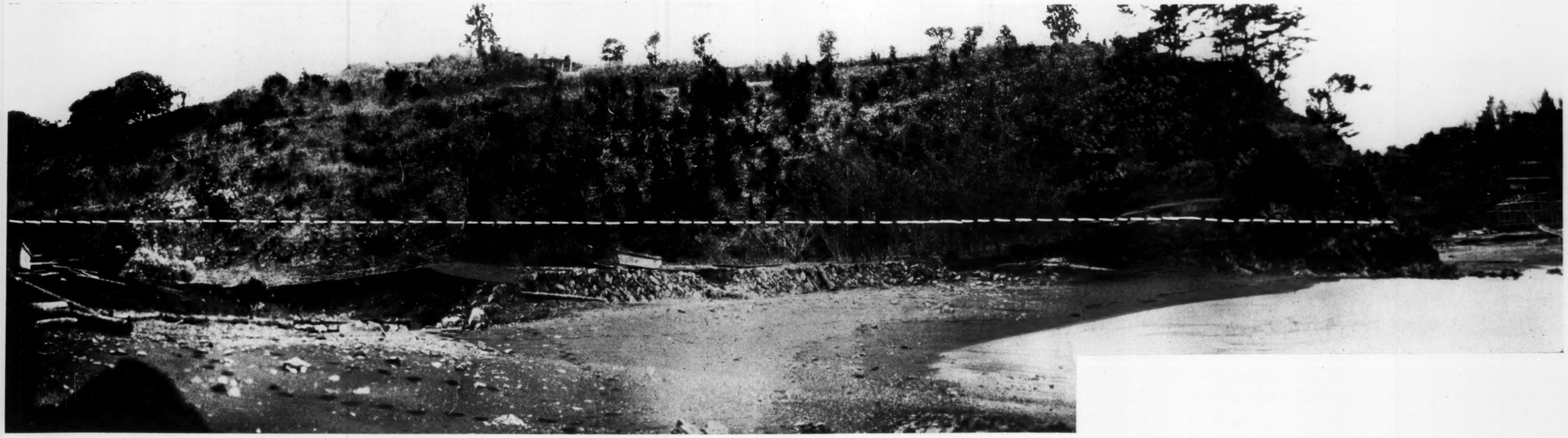


第 351 圖　長部白濱. 長部湊の入口であるが，寫眞左手に見える海岸近くの小屋も全然破損されてゐない. 津浪は靜かに寄せて來たと言ふ. 浪高 3·5 米. (4 月 28 日西村，高山撮影)

Fig. 351. Osabe, Shirahama. Entrance to Osabe valley. Small sheds on l.h. side undamaged. Wave said to have come very gently. Wave height 3·5 m. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama, April 28.)

第 352 圖　唐桑村小田濱. 津浪の跡が畠のなかに明瞭に見られる. AB 線が最高で 4·5 米, CD 線は 3·5 米. 海岸より AB, CD 線は夫々 30 米, 24 米あり. (4 月 28 日西村，高山撮影)

Fig. 352. Odahama, Karakuwa village. Traces of waves clearly seen in foregound of photo. At end of line AB, 30 m from waters edge, wave height was 4·5 m. At line CD, 24 m from waters edge, wave height was 3·5 m. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama, April 20.



第 353 圖　唐桑村石濱區砂子濱附近の海岸. 津浪は小山の下部を洗ひ海岸護岸工事を大破してゐる. 津浪痕跡は圖中白線で示めす所に見られ，浪高は 8·1 米. (4 月 20 日西村，高山撮影)

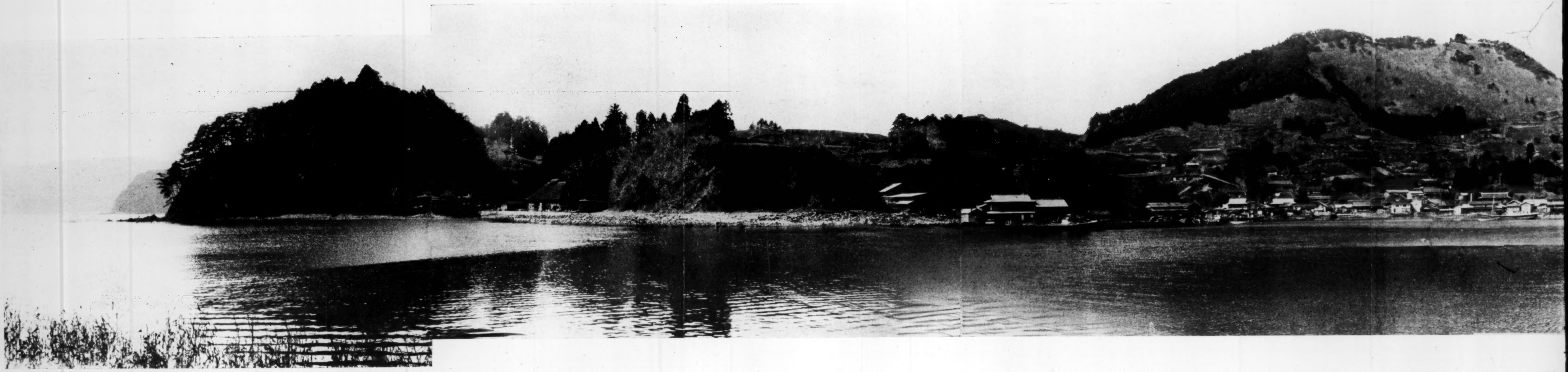
Fig. 353. Beach near Sunakohama, Karakuwa village. White line shows heights at which traces were left by tunami. Sea wall destroyed. Wave height 8.1 meters. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama, April 20.)

第 354 圖　唐桑村砂子馬場．海岸竝木附近にあつた 2 米あまりの高さをもつた石柵を跡かたもなく津浪は洗ひ去つてゐる．6 度位の傾斜地であり且つ外洋に面してゐるので浪高も大きく 11·2 米，海岸にあつた家がさらはれた．(4 月 25 日西村，高山撮影)

Fig. 354. Sunako-baba, Karakuwa village. Sea wall over 2 m high, near large trees completely washed away by tunami. As the place slopes 6° and faces the open sea, tunami was violent; wave height 11·2 m. A house on the beach washed away. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama, April 25.)

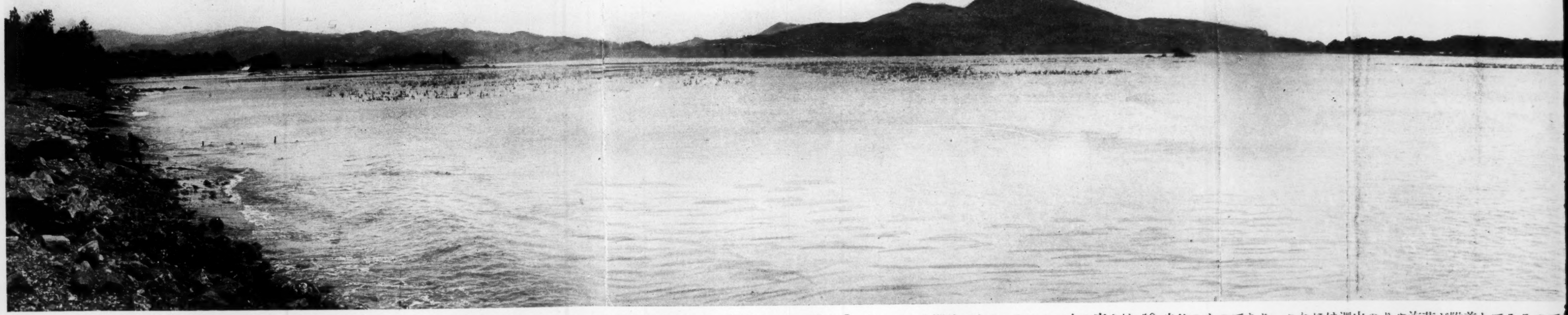
第 355 圖　唐桑村津本字下ノ濱．海岸での浪高は 8 米，外洋に面してゐるので津浪の勢力も強く寫眞左手にある大石（約 1·4 米立方）は右手の水溜内にあつたものであるが津浪の爲め 19 米も流された．(4 月 10 日西村，高山撮影)

Fig. 355. Tumoto, Karakuwa village. Owing to the open sea, this place received the full force of the tunami. Wave height 8 m. The large rock on l.h. side, about 1·4 m was brought here by the wave from a point 19 m distant. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama, April 10.)



第 356 圖　唐桑村鮪立. 氣仙沼灣東灣の奥の方に位してゐる. 人家は港の海岸に竝んでゐるが全然被害もないと云つてよい. 津浪浪高も低くて港内一様に 3 米で水は岸より 0·3 米高くなつた位である. (4 月 20 日西村,

Fig. 356. Sibitati, Karakuwa village. Houses at waterfront practically unharmed. Wave height very low. In harbour about 3·0 m. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama, April 20.)



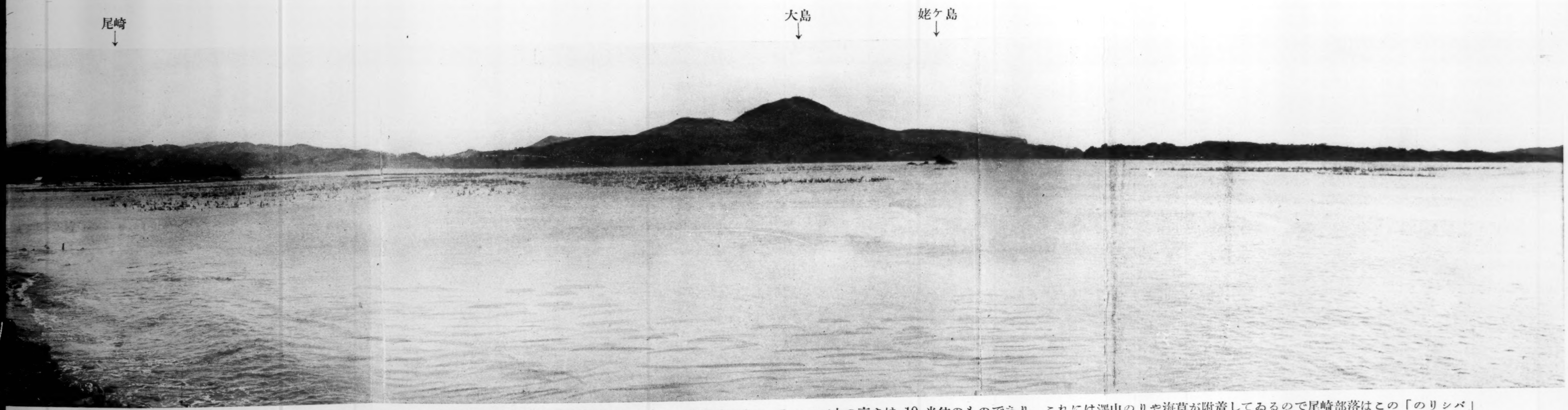
第 357 圖　松崎村. 岩田附近の海岸より氣仙沼灣大島を眺む. 寫眞で見る様に岩田附近の海には姥ケ磯附近まで一體に「のりシバ」を設けてある. そのシバ木の高さは 10 米位のものであり, これには澤山のりや海草が附着してゐるので
のあつた爲め津浪の勢力を damp させその爲め被害をのがれる事が出來たと言つてゐる. 尾崎での浪高は 3·5 米. (4 月 8 日西村, 高山撮影)

Fig. 357. Matuzaki village. View towards Oshima island, Kisennuma Bay, from near Iwata. As is shown in the photo, a line of framework for collecting seaweed as it drifts in extends in the water for a
the foreground. These frames stand 10 m high from the sea bottom. The wave height of the tunami here was 3·5 m, but the inhabitants claim that this framework broke the force of the waves and preve
G. Nishimura and T. Takayama, April 8.)

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

第 356 圖　唐桑村鮪立. 氣仙沼灣東灣の奥の方に位してゐる. 人家は港の海岸に竝んでゐるが全然被害もないと云つてよい. 津浪浪高も低くて港内一様に 3 米で水は岸より 0·3 米高くなつた位である. (4 月 20 日西村, 高山撮影)

Fig. 356. Sibitati, Karakuwa village. Houses at waterfront practically unharmed. Wave height very low. In harbour about 3·0 m. (Photo by G. Nishimura and T. Takayama, April 20.)

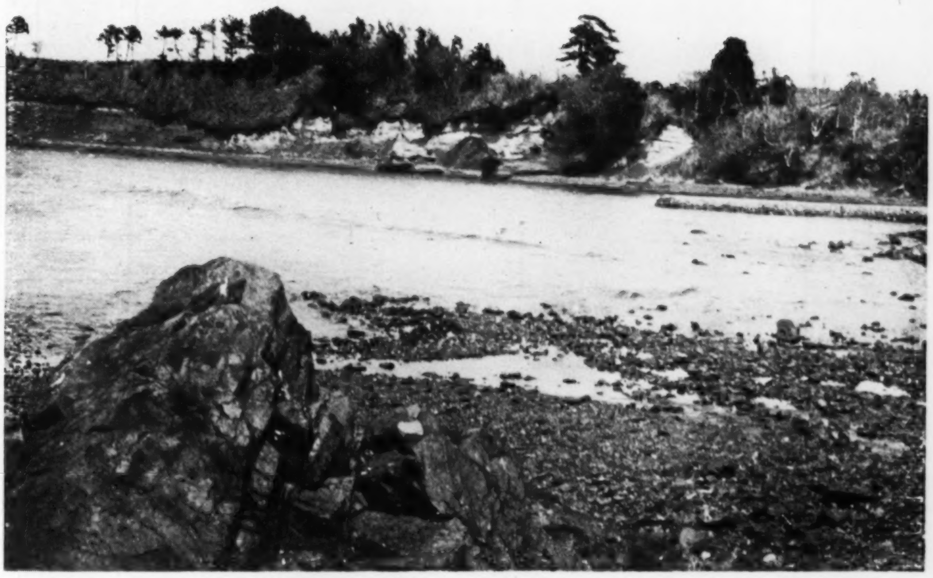


村. 岩田附近の海岸より氣仙沼灣大島を眺む. 寫眞で見る様に岩田附近の海には姥ケ磯附近まで一體に「のりシバ」を設けてある. そのシバ木の高さは 10 米位のものであり, これには澤山のりや海草が附着してゐるので尾崎部落はこの「のりシバ」め津浪の勢力を damp させその爲め被害をのがれる事が出來たと言つてゐる. 尾崎での浪高は 3·5 米. (4 月 8 日西村, 高山撮影)

uzaki village. View towards Oshima island, Kisennuma Bay, from near Iwata. As is shown in the photo, a line of framework for collecting seaweed as it drifts in extends in the water for a considerable distance in round. These frames stand 10 m high from the sea bottom. The wave height of the tunami here was 3·5 m, but the inhabitants claim that this framework broke the force of the waves and prevented damage. (Photo by ura and T. Takayama, April 8.)

第 358 圖 唐桑村小鯖. 寫眞の畑皆浸水せり. (4 月 16 日高橋撮影)
Fig. 358. Kosaba, Karakuwa-mura. The fields here were inundated. (Photo by R. Takahasi, April 16.)

第 359 圖 階上村波路上. 寫眞は波路上鹽田と海との間の堤防にして右手の湖水の様なのが鹽田, 堤防は津浪の爲 3 箇所決潰し, 石塊は鹽田中に流さる. 寫眞の棧橋は津浪にて流されたるを再築せるもの遠方左端に岩井崎を望む. (5 月 18 日高橋撮影)
Fig. 359. Hazikami, Hazikami-mura. The embankment between a salt-field (right) and Kisennuma Bay. The embankment was cut at two places by the tunamis. (Photo by R. Takahasi, May 18.)



第 360 圖　氣仙沼大島要害. 附近の海成粘土層と段丘. この附近の津浪の高さは約 1·5-2 m. 內外であつた. (5 月 5 日 大塚撮影)

Fig. 360. Sea cliff of Yoogai, Kesennuma Oosima. Marine terrace and its forming Diluvial deposits. Height of tunami water amounts about 1·5-2 m. (Photo by Y. Otuka, May 5.)

第 361 圖　大谷村大谷. 津浪前は此の邊一帶に住宅及納屋ありしも皆流失す. 津浪は寫眞左手の明治 29 年の海嘯記念碑の頂下 5 寸程迄届きたりと云ふ. 此の邊津浪の高さ平均海面上 4·5 米. (5 月 18 日 高橋撮撮)

Fig. 361. Ôya, Ôya-mura The houses & cottages which stood before the tunami were all washed away. The water reached a height of 15 cm beneath the top of the stone-monument (the monument of the tunami of 1896) shown at the left of the photo. (Photo by R. Takahasi, May 18.)

第 362 圖 御伊勢崎より大谷方面を望む. 津浪は寫眞右手の砂丘を乘越して杉ノ下方面に流入した. 浪高 7·5 米乃至 9 米. (5 月 18 日高橋撮影)

Fig. 362. Looking westward from Oisezaki, Hasikami-mura. Waves crossed sand dunes on r. h. side and rushed into Suginosita village. Wave height $7\frac{1}{2}$–9 m. (Photo by R. Takahasi, May 18.)

第 363 圖 小泉村廿一濱. 此の附近にて最も被害甚大なる所, 部落は殆んど皆倒潰又は流失せり. 津浪は矢印下の谷に沿ひ海岸より約 600 m 浸入す. 浪高海岸にて 6 米. (5 月 18 日高橋撮影)

Fig 363. Nizyûiti-hama, Koizumi-mura. Damage was greatest in this neighbourhood. Practically every house in hamlet collapsed and washed away. Tunami rushed up valley (under arrow) and travelled as far as 600 m from the shore. Wave height at shore 6 m. (Photo by R. Takahasi, May 18.)

第 364 圖 階上村. 明神崎を望む. 寫眞左端の松林を押破つて浸水す.
(5 月18 日 高橋撮影)

Fig. 364. Hasikami-mura, Myozin-saki. The water forced its way throngh the forest shown at the left of the photo. (Photo by R. Takahasi, May 18.)

第 365 圖 小泉村松原. 小泉河口の海岸にある松原. 津浪の浸入によつて密生せる下生の押倒されたる狀態. (5 月 19 日 高橋撮影)

Fig. 365. Koizumi-mura. Pine grove at the mouth of the river Koizumi-gawa. The water flowed through the forest, pushing down the dense bush growths. (Photo by R. Takahasi, May 19.)

第 366 圖 小泉村松原. 汀線は稍廣き砂濱を成し、松林の內は海と反對側に傾斜し背後に沼地を控う. 津浪は密生せる下生を押破つて沼へ流入してゐる. (5 月 19 日 高橋撮影)

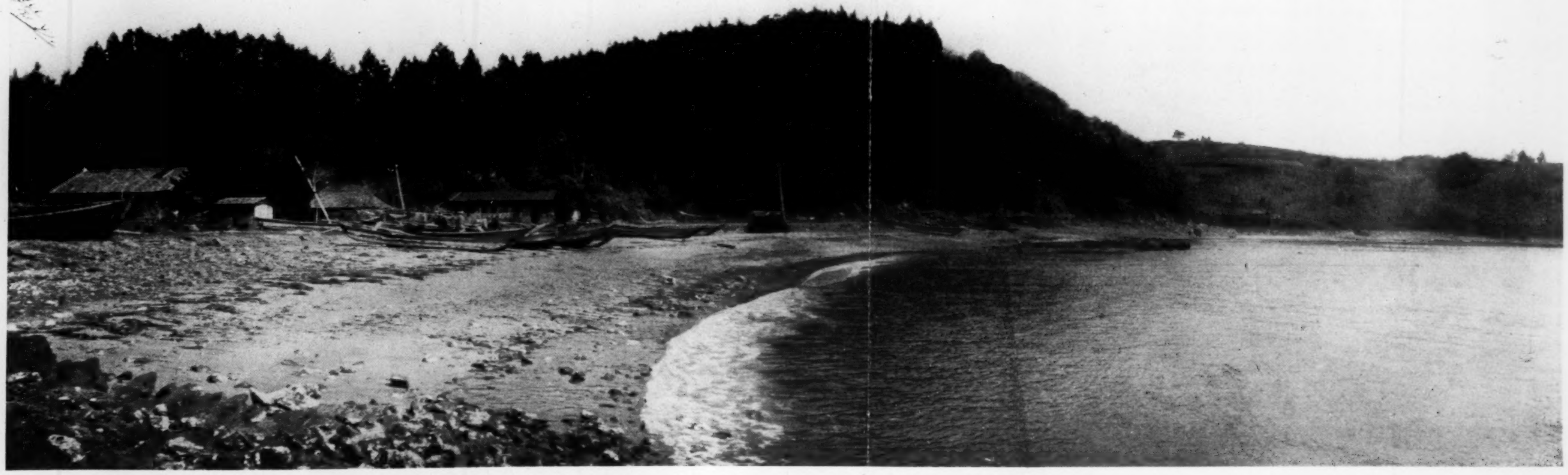
Fig. 366. Koizumi-mura. Pine grove at the mouth of the Koizumi river. The tunami went through it laying low the dense growth of young trees. (Photo by R. Takahasi, May 19.)

第 367 圖 歌津村港. 海岸より奧へ向つて撮す. 津浪は狹い谷に沿つて約 600 米浸水し 10 數戸流失せり. 浪高海岸にて 3·5 米. (5 月 19 日 高橋撮影)

Fig. 367. Minato, Utatu-mura. Tunami rushed into a narrow valley inundating a distance of about 600 m. More than ten houses were washed away. Wave height at shore 3 m. (Photo by R. Takahasi, May 19.)

第 368 圖　歌津村田ノ浦. 部落の中央より海岸を望む. 海岸にありし納屋, 住宅流失せり. 但し部落の主要部は北側山裾に偏してゐて地盤やゝ高き爲被害割合に少し. 浪高は約 5 m. 田圃は一面石原となる. (5 月 19 日 高橋撮影)

Fig. 368. Tanoura, Utatu-mura. View from middle of village seaward. Houses on waterfront washed away, but main part of village situated at foot of hill northward (high ground) hence only slight damage. Empty space in foreground, once fields, but now covered with sand and stones. (Photo by R. Takahasi, May 19.)



第 369 圖　歌津村寄木. 寫眞左手につゞく谷へ奥深く, 海岸より約 300 m 程浸入す. 寫眞中央の山裾に津浪の跡あり. 浪高 3·4 m. (5 月 19 日 高橋撮影)

Fig. 369. Yoriki, Utatu-mura. Waves reached far into valley on l. h. side, 300 m distant from shore. Note mark left by wave at midheight of hill in middle of photo. Wave height 3·4 m. (Photo by R. Takadasi, May 19.)

(震研彙報別册、第一號、報告圖版)

第 370 圖 歌津村石濱. 此處は浪高非常に高く 10 米餘を測れり. 海岸にありし家 2 軒跡方もなく流失せり. (5 月 19 日高橋撮影)

Fig. 370. Isihama, Utatu-mura. The tunami was here abnormally high, reaching 10·5 m above mean sea level. Two houses were washed away, and nothing left behind.
(Photo by R. Takahasi, May 19.)

第 371 圖 歌津村泊. 寫眞左端の家の土臺迄浸水す. 浪高約 4 米. (5 月 19 日 高橋撮影)

Fig. 371. Tomari, Utatu-mura. The tunami reached the foundation of the house shown at the left of the photo.
(Photo by R. Takahasi, May 19.)

第 372 圖　歌津村伊里前. 津浪は寫眞左手の谷へ浸入したるも右手の町には高き護岸ある爲一部分 1 尺程浸水したるのみ. 護岸の高さは平均水面上約 3 米にて津浪の爲 2 箇所破損せり. (5 月 20 日 高橋撮影)

Fig. 372. Isatomae, Utatu-mura. The water rushed into the valley shown by the arrow, but the main part of the village, protected by a sea-wall 3m in height, was flooded only up to 30 cm. The sea-wall was broken at two places by the tunami. (Photo by R. Takahasi, May 20.)

第 373 圖　歌津村韮ノ濱. 前列右端の家に地上 2 尺程浸水す. 浪高 3·1 m. (5 月 20 日 高橋撮影)

Fig. 373. Niranohama, Utatu-mura. The tunami reached the floor of the house shown at the right of the photo. No serious damages. (Photo by R. Takahasi, May 20.)

第 374 圖 志津川町細浦. 浪高僅に 2·5 米にして寫眞右手に少しく浸水したる外は浸水家屋なし. (5 月 20 日 高橋撮影)

Fig. 374. Hosoura, Sidukawa-mati. As wave height was only 2 m damage slight. (Photo by R. Takahasi, May 20.)

第 375 圖 志津川町平磯. (5 月 20 日 高橋撮影)

Fig. 375. Hiraiso, Sidukawa-mati. (Photo by R. Takahasi, May 20.)

第 376 圖　志津川町荒砥. 流失家屋なく被害僅小なり. 寫眞の一番右手に屋根丈見ゆる家, 床まで浸水したる程度なり. 浪高約 3 m. 寫眞の倒木は昭和 7 年 9 月の暴風雨によつて倒れたるものなり. (5 月 20 日 高橋撮影)

Fig. 376. Arato, Sidukawa-mati. Water reached height of 3 m, to the floors of houses (roofs only seen) in extreme r. h. side of photo. No houses washed away. Casualties small. Uprooted tree not due to tunami. (Photo by R. Takahasi, May 20.)

第 377 圖　志津川町東端河口附近. 寫眞に矢印にて示せる家は地盤低き爲床上 50 糎程浸水せり. 浪高平均海面上 1•3 米 2 階建家の後方は埋立地. (5 月 20 日 高橋撮影)

Fig. 377. The east end of Sizukawa-mati. The house under the arrows was inundated up to 50 cm over the floor. The height of tunami was 1•3 m above mean sea level.
(Photo by R. Takahasi, May 20.)

第 378 圖　戸倉村折立海岸. 寫眞中央の小屋羽目を破らる. 浪高 2•7米.
(5 月 20 日 高橋撮影)

Fig. 378. Oritati, Tokura-mura. Side of house torn away by wave.
(Photo by R. Takahasi, May 20.)

(震研彙報別册、第一號、報告圖版)

第 379 圖 戸倉村水戸邊在鄉. 田圃の間を流れる河に押込められた漁船. 海岸より約 400 米. (5 月 21 日 高橋撮影)

Fig. 379. Mitobe-zaigô, Tokura-mura. A large fishing-boat landed into a river which flows through rice-fields. The place is 400 m distant from the sea. (Photo by R. Takahasi, May 21.)

第 380 圖 戸倉村波傳谷. 浪高約 3 米にすぎざるも流失家屋あり. (5 月 21 日 高橋撮影)

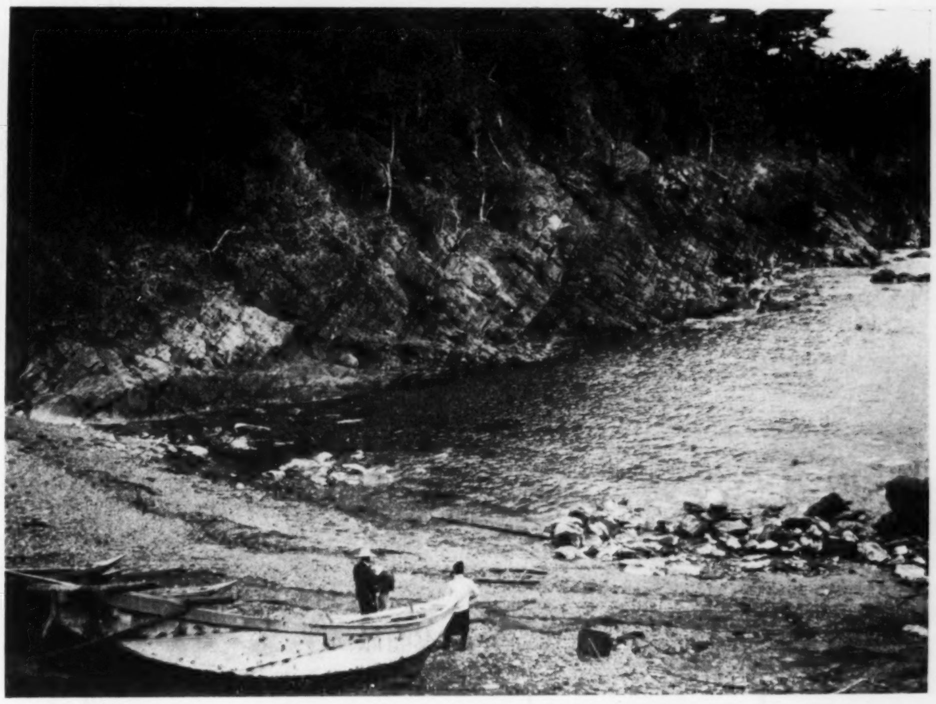
Fig. 380. Hadenya, Tokura-mura. A few houses were washed away, though the height of the tunami was only 3 m. (Photo by R. Takahasi, May 21.)

第 381 圖　戸倉村藤濱. 浪高約 6 米. (5 月 21 日 高橋撮影)

Fig. 381. Huzihama, Tokura-mura. Wave height about 6 m. (Photo by R. Takahasi, May 21.)

第 382 圖　戸倉村長清水. 海岸の納屋及住宅流失す. 浪は寫眞の矢印の家の右隅に地上 1 尺程浸水せり. 浪高 4·5 米. (5 月 21 日 高橋撮影)

Fig. 382. Nagasuzu, Tokura-mura. The water reached the foundation of the house shown under the arrows. (4·5 m above sea level.) Cottages situated at lower levels were washed away. (Photo by R. Takahasi, May 21.)



第 383 圖　十三濱村小瀧濱. 波高非常に高く 8〜10 米を算す. 向側岩壁に根を洗はれて倒れたる樹あり. (5 月 21 日 高橋撮影)

Fig. 383. Kotakihama, Zyûsanhama-mura. (Photo by R. Takahasi, May 21.)

↓

→

第 384 圖　十三濱村相川. 寫眞中央部矢印にて示せる 2 階家にては階下天井まで浸水せり. 津浪は向側山裾の谷に添ひて 500 米程浸入せり浪高 5·5 米. (5 月 21 日 高橋撮影)

Fig. 384. Aikawa, Zyûsanhama-mura. The water reached the ceiling of the first story of the two-storied house in centre of the photo. (indicated by arrows). (Photo by R. Takahasi, May 21.)

第 385 圖　十三濱村相川．部落殆んど皆浸水，海岸通り倒潰多數あり．寫眞トタン屋根は津浪後に建てたバラツク，浪高 5·5 米．(5 月 21 日　高橋撮影)

Fig. 385. Aikawa, Zyûsanhama-mura. Nearly whole hamlet inundated. At waterfront many houses overturned. Photo shows emergency huts erected soon after tunami. (Photo by R. Takahasi, May 21.)

第 386 圖　十五濱村船越．海岸の家は皆地上 2 m. 近く浸水したれども倒潰せるもの少なし．家大概大きく頑丈に作りある爲か．浪高は寫眞手前側にて 3·7 m 向側山際にて 4·0 m 程なり漂流物の運動より考ふるに向側山裾に海中に突出して防波堤ある爲水は寫眞手前より先の方へと灣内にて廻轉して流れたらしいと言ふ．(5 月 22 日　高橋撮影)

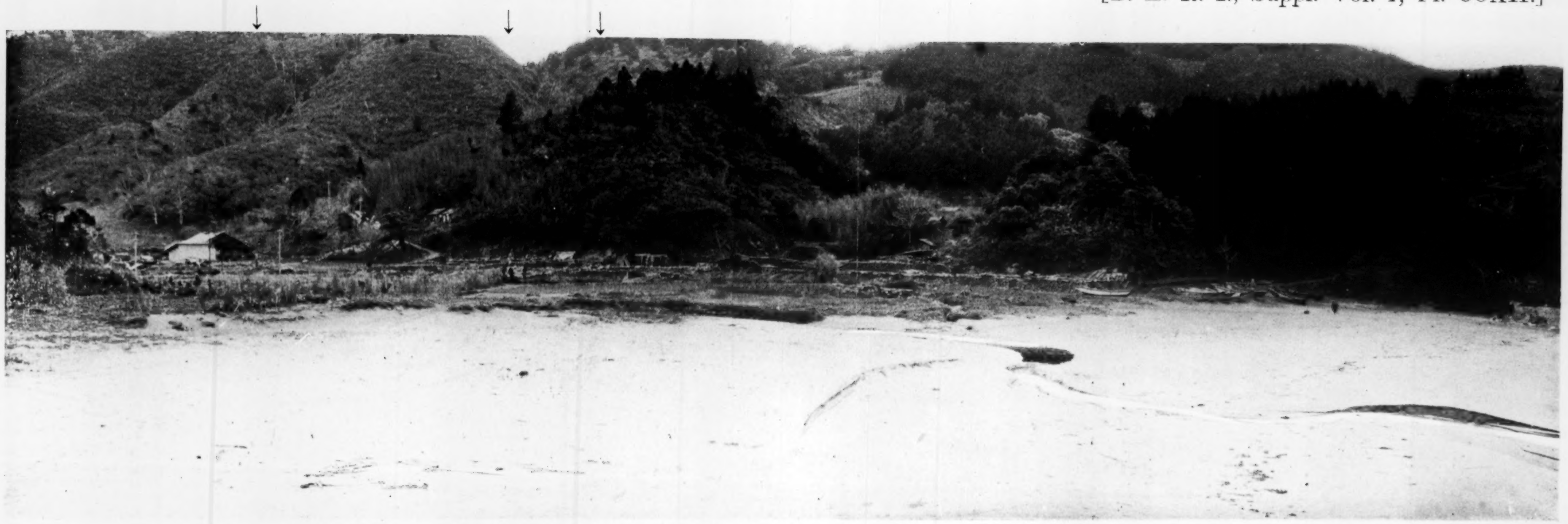
Fig. 386. Hunakosi, Zyûgohama-mura. The houses on the waterfront were inundated to a height of 2 metres, but as they were mostly of substantial construction few were demolished. The wave height was 3·7 m at the point where photo was taken (foreground) and 4·0 m at opposite side of inlet. (Photo by R. Takahasi, May 22.)

第 387 圖　十三濱村白濱. 浪高 3 米餘なりしも護岸の爲浸水せず. (5 月 21 日　高橋撮影)

Fig. 387. Sirahama, Zyûsanhama-mura. The sea-wall at the beach protected the village from flood. Wave height over 3 m. (Photo by R. Takahasi, May 21.)

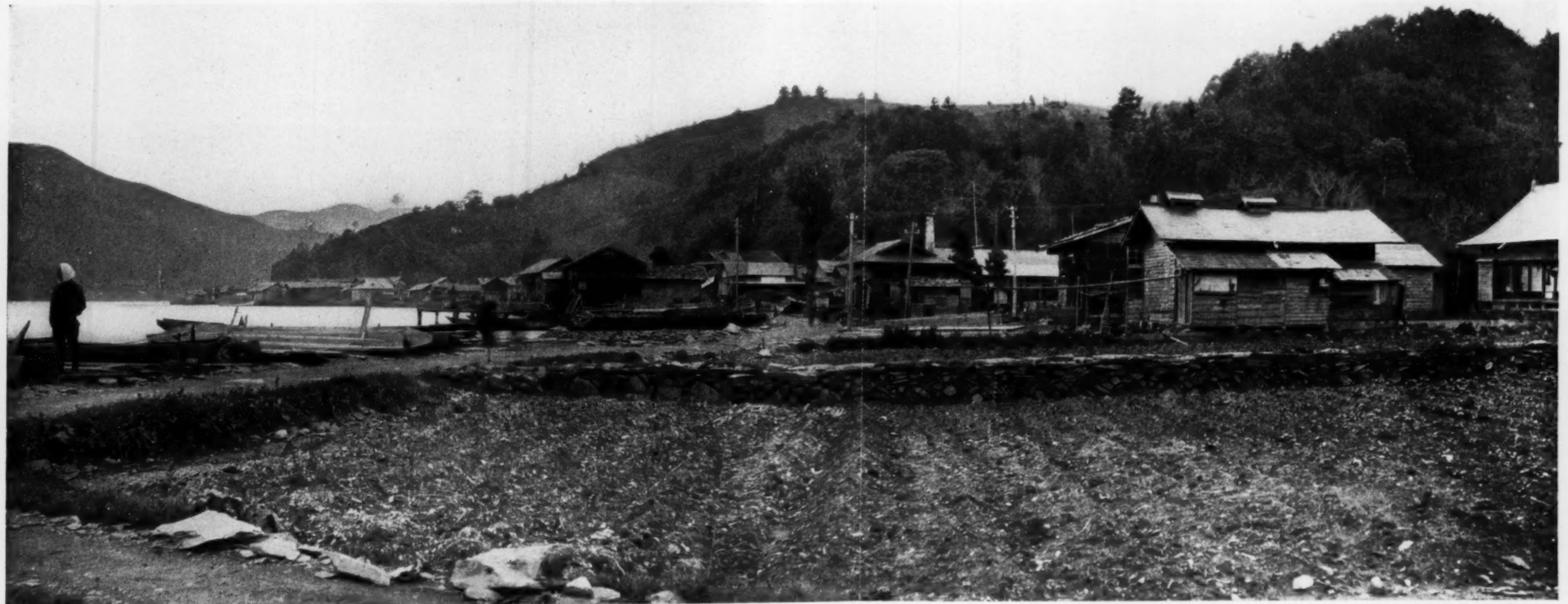
第 388 圖　十五濱村荒屋敷. 最も激しく津浪に襲はれたる部落の1つ. 家は大半流失又は倒壞し後には土臺のみ殘れり浪高 11 米餘. (5 月 22 日　高橋撮影)

Fig. 388. Arayasiki, Zyûgohama-mura. Site of a village obliterated by a very destructive tunami. Practically nothing is left. (Photo by R. Takahasi, May 22.)



第 389 圖 十五濱村荒屋敷．全部落皆浸水し海岸寄りの 8 割以上流失せり．唐丹村本鄉，田老村田老に次ぎて津浪の勢の激しかりし處なり．寫眞の矢印の下あたりは元住家立ち揃つてありしが今は土臺石のみ殘れり．津浪は寫眞左手の山より來る道路の側にある椿の老樹の根元より 1 m 上まで屆きたりと云ふ．此の海面よりの高さ 12 m なり．寫眞右手の海岸斷崖に殘れる痕跡にては 11·7 m を測定せり．此の谷は寫眞の左手につゞき，津浪は此谷に沿ひて約 500 m 浸入せり．（5 月 22 日 高橋撮影）

Fig. 389. Arayasiki, Zyûgohama-mura. Whole village was inundated. Over 80% of houses on waterfront were washed away. This is one of the places where the tunami came with destructive violence. Arrows indicate point where formerly stood rows of houses, but where now only stone foundations remain. Said that wave went quite a distance up the winding road shown in photo. to about 12 m. above sealevel. From traces left by waves on beach on r.h. side, water reached a height of 11·7 m above sealevel. Valley on r.h. side flooded for a distance of 500 m. (Photo by R. Takahasi, May 22.)

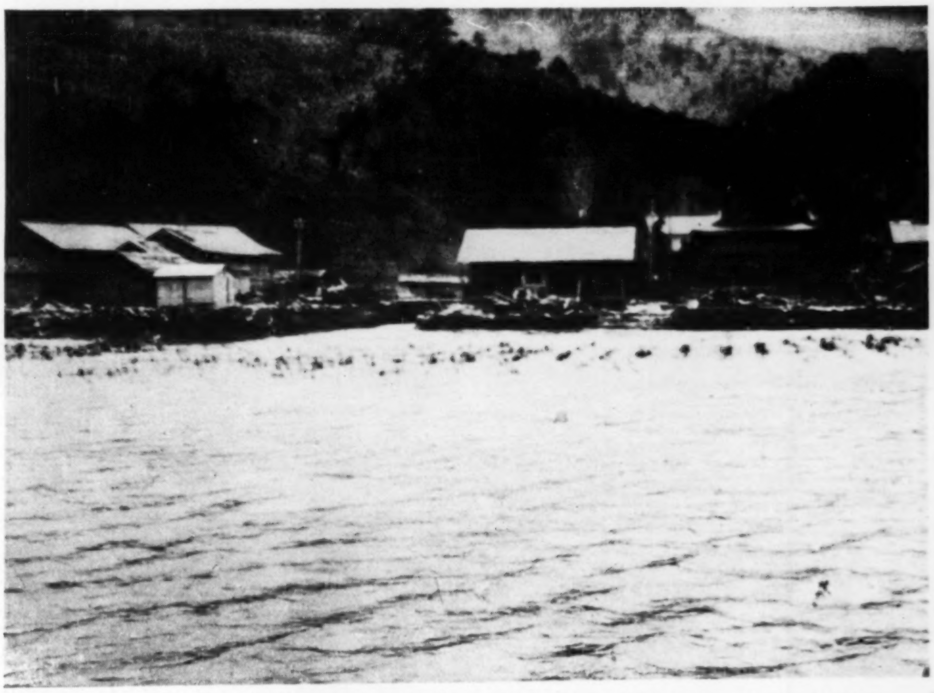


第 390 圖 十五濱村雄勝．部落東端より西方を望む．全部落皆浸水し，海岸通りには倒壞流失したる建物多數あり．浪高 4～4·5 米．（5 月 22 日 高橋撮影）

Fig. 390. Okati, Zyûgohama-mura. View from east end of hamlet toward W. Whole of hamlet flooded. Several overturned houses on waterfront. Height of wave 4-4½ m. (Photo by R. Takahasi, May 22.)

第 391 圖 雄勝村. 前面の家屋はことごとく流失する. (木村撮影)

Fig. 391. Okati-mura. Every house that stood in the foreground was washed away. (Photo by M. Kimura.)



第 392 圖 雄勝村. 海に面する家にても流失せざるものもある. (木村撮影)

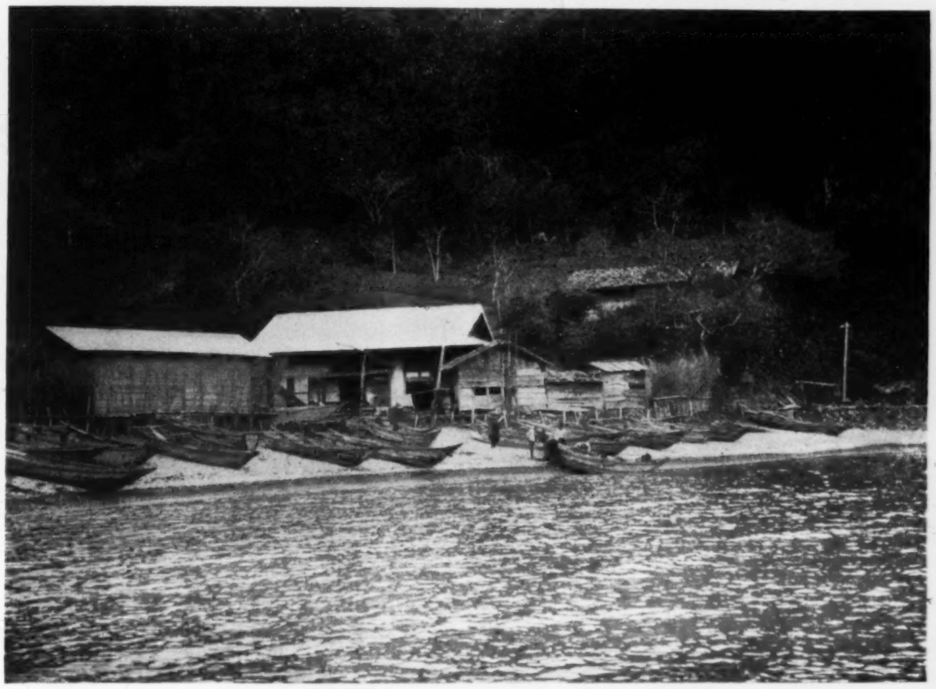
Fig. 392. Okati-mura. Some houses, although facing the sea, were undameged. (Photo by M. Kimura.)

第 393 圖 十五濱村大須. 海中に暗礁多き爲か外洋に面してゐる割合に浪高低く最下位の納屋に少しく浸水したるのみ浪高 3·8 米. (5 月 21 日 高橋撮影)

Fig. 393. Osu, Zyûgohama-mura. Probably because there are many reefs in the neighbouring seas, the height of tunami was here abnormally low, only 3·8 m above mean sea level. (Photo by R. Takahasi, May 21.)

第 394 圖 十五濱村熊澤. 津浪は寫眞右手の石垣の上端まで届いた海面上 7·3 米. (5 月 22 日 高橋撮影)

Fig. 394. Kumazawa, Zyûgohama-mura. Tunami only reached level of top of embankment 7·3 m above sea level. (Photo by R. Takahasi, May 22.)



第 395 圖 十五濱村桑ノ濱. 別段の被害なし津浪は寫眞中央の家の前の井戸（寫眞には釣瓶竿丈見ゆ）迄届きたりと.（5月22日 高橋撮影）

Fig. 395. Kuwanohama, Zyûgohama-mura. No serious damage. (Photo by R. Takahasi, May 22.)

第 396 圖 十五濱村雄勝. 雄勝の町の略中央部にある某家の被害狀況. 鴨居上まで浸水（地上 2·5 米）せるも倒壞せず, 但し柱は床下にて挫折, 家は床板羽目及建具流失し伽藍堂となれり. 入口欄間の障子に浸水の跡殘れり. 周圍の家は倒壞又は流失せり.（5 月 22 日 高橋撮影）

Fig. 396. Okati, Zyûgohama-mura. Damages suffered by a wooden house. Pillars were broken at the floors. Walls and furniture of the house were all washed away. The height of the tsunami may be traced on the paper-slides above the entrance. (Photo by R. Takahasi, May 22.)

第 397 圖　女川町出島.（5 月 23 日　高橋撮影）

Fig. 397. Idusima, Onagawa-mati. (Photo by R. Takahasi, May 23.)

第 398 圖　大原村寄磯. 階段狀集落を爲し，岸急にして高き爲少しも浸水せず被害皆無.（5 月 23 日　高橋撮影）

Fig. 398. Yoriiso, Oharamura. Houses built in terraces and waterfront steep and high, hence no damage. (Photo by R. Takahasi, May 23.)

第 399 圖 女川町石濱. 土壁の津浪に洗はれた所は土落ちて小前だけとなる. 津浪の高さを示す. (3 月 4 日 高橋撮影)

Fig. 399. Isihama, Onagawa-mati. The tunami washed away the pluster of the wall, marking their heights. (Photo by R. Takahasi, March 4.)

第 400 圖 女川町中央部. (3 月 4 日 高橋撮影)

Fig. 400. Central part of Onagawa-mati. (Photo by R. Takahasi, March 4.)

↓

第 401 圖　大原村谷川．牡鹿半島内にて一番被害甚しかりし所．部落は皆浸水し海岸寄りの 7 割程は流失せり寫眞矢印下の家のみは周圍皆流失し，浸水は鴨居にまで屆きたるも流れず．非常に骨組太く丈夫であつた爲らしい．右手の堤防も中央部決潰す．寫眞は部落の東端より北西に面して撮す．寫眞の右端に大谷川を望む．（5 月 23 日高橋撮影）

Fig. 401. Yagawa, Ohara-mura. Of the hamlets in Ozika Peninsula, tunami damage was severest here. Hamlet completely inundated. About 70% of those nearest sea washed away. Every house surrounding the standing one under the arrow also washed away. Low sea wall at r. h. side cut through at midpart. (Photo by R. Takahasi, May 23.)

↓

第 402 圖　大原村小淵．寫眞は小淵の細長き入江の最奥の部分を示す．家は皆床上 3～4 尺は浸水したるも倒壞せず．寫眞右端の家にて浪高平均海面上 2·9 米．（5 月 23 日高橋撮影）

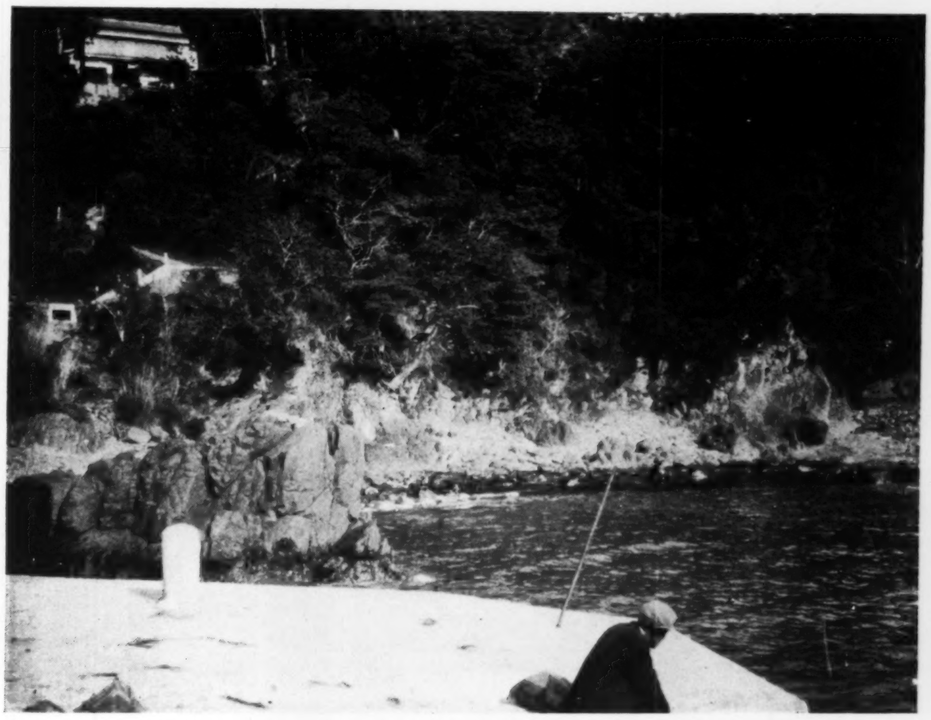
Fig. 402. Kobuti, Ohara-muru. The water reached the floors of the houses shown in the photo, but did not demolish them. The height of the tunami was 2·9 m above sea level on the wall of the house under the arrows. (Photo by R. Takahasi, May 23.)

第 403 圖　鮎川村十八成．此の部落は被害皆無．津浪の高さは 2 米餘なるも海岸に 2 米餘の護岸あるを少々越したる程度なり．（5 月 23 日高橋撮影）

Fig. 403. Aikawa-mati, Kugunari. Wave height only about 2 m and just about washed top of sea wall. No damage. (Photo by R. Takahasi, May 23.)

第 404 圖　女川町魚市場附近．道路を越して堀割に嵌入せる漁船．(3 月 4 日高橋撮影)
Fig. 404. Onagawa-mati. A large fishing boat driven right into a ditch, cutting one of the main roads. (Photo by R. Takahasi, March 4.)

第 405 圖　鮎川町．向側山際に白く見ゆるは検潮所．此邊一帶は海岸に護岸工事ある爲被害なし．浪高 2·3～3·2 米．(5 月 23 日高橋撮影)
Fig. 405. Aikawa-mati. A tide-gauge station, centre of photo. (Photo by R. Takahasi, May 23.)



第 406 圖 鮎川村山島渡. 海岸斷崖を爲し人家は高所にある爲被害なし, 浪高は不詳なるも 4 米程度ならん. 向側崖に松の傷きたるものあり. (5 月 24 日高橋撮影)

Fig. 406. The ferry of Yamadori, Aikawa-mura. Houses situated above sea cliff hence no damage. Wave height about 4 m. (Photo by R. Takahasi, May 23.)

第 407 圖 宮城縣澤沼海岸に於ける砂丘. 津浪の時, 海水はこの砂丘の半ば以上を涵した. (3 月 28 日宮部撮影)

Fig. 407. Sand dune along the coast at Hukanuma, Miyagi prefecture. The water rose to more than half the height of the dune. (Photo by N. Miyabe, March 28.)

第 408 圖　宮城縣荒濱村附近に於ける阿武隈川河岸の堤防.　一部崩れて砂其他の漂流物沈著せり. (3 月 28 日宮部撮影)

Fig. 408. Part of dike near mouth of river Abukumagawa, Miyagi pref. It was partially destroyed by the tunami which brought sand and debris. (Photo by N. Miyabe, March 28.)

第 409 圖　宮城縣坂元村中濱海岸の砂地. 顚覆せる舟が半ば砂中に埋れてゐる. (3 月 29 日宮部撮影)

Fig. 409. Sand beach at Nakahama, Miyagi pref. A boat is seen half buried in the sand. (Photo by N. Miyabe, March 29.)

第 410 圖 宮城縣坂元村磯濱に於ける倒潰家屋の跡.（3 月 29 日宮部撮影）

Fig. 410. Isohama, Miyagi pref. Ruins of houses swept down by the tunami. (Photo by N. Miyabe, March 29.)

第 411 圖 宮城縣坂元村磯濱に於ける傾斜せる家屋. 向つて左が海の方.（3 月 29 日宮部撮影）

Fig. 411. A tilted house at Isohama, Miyagi pref. The tunami came from the left-hand side of the photo. (Photo by N. Miyabe, March 29.)

第 412 圖　福島縣北端の海岸．津浪によつて運ばれてきたと思はれる岩塊．（3 月 29 日　宮部撮影）

Fig. 412. Hukusima pref. Rock masses probably deposited by the tunami. (Photo by N. Miyabe, March 29.)

第 413 圖　福島縣新地村埒濱海岸に於ける防潮松林の被害．向つて右方が海岸．（3 月 29 日　宮部撮影）

Fig. 413. Rati hama, Hukusima pref. Pine trees ruined by the tunami. (Photo by N. Miyabe, March 29.)

第 414 圖 福島新縣地村埒濱海岸に於ける防潮松林の被害. 津浪の爲に折れた松. (3 月 29 日 宮部撮影)

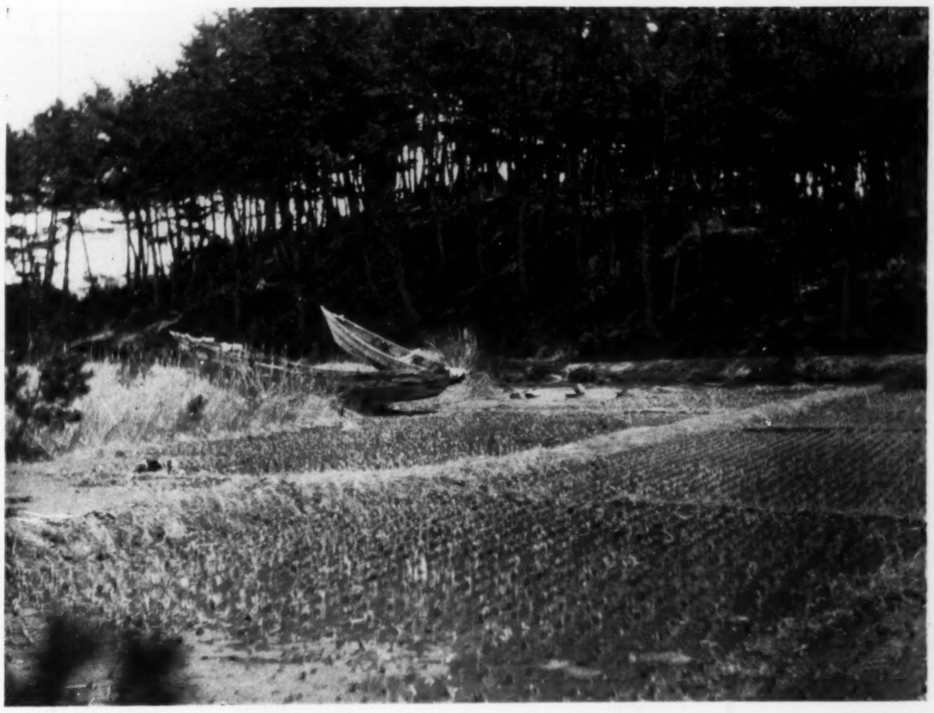
Fig. 414. Rati-hama, Hukusima pref. Pine trees on the beach killed by the tunami. (Photo by N. Miyabe, March 29.)

第 415 圖 福島縣釣師濱附近の防潮林の被害. 津浪によつて折れた松. (3 月 29 日 宮部撮影)

Fig. 415. Turisihama, Hukusima pref. Pine trees on the beach killed by the tunami. (Photo by N. Miyabe, March 29.)

第 416 圖 福島縣, 釣師濱, 今泉間にある海岸で, 漁舟及び多量の砂が陸地に押上げられてゐる. 海岸は右手の舟のある所より更に右方約 60-70 米. (3 月 29 日 宮部撮影)

Fig. 416. Near Turisi, Hukusima pref. Boats and enormous quantities of sand cast ashore by tunami. (Photo by N. Miyabe, March 29.)



第 417 圖 福島縣今泉附近の海岸. 水田中に舟や砂が押上げられてゐる. 海岸は舟のあるところから向つて左へ約 20 米. (3 月 29 日 宮部撮影)

Fig. 417. Near Imaidumi, Hukusima pref. Boats and quantities of sand deposited in the rice-fields. (Photo by N. Miyabe March 29.)

第 418 圖 福島縣, 前谷地附近海岸のコンクリート堤防. 砂及び漂流物が打上げられてゐる. (3 月 30 日宮部撮影)

Fig. 418. Dikes of concrete along the shore of Maeyati, Hukusima pref. The lower part of the dike is covered by sand and drifts due to the tunami. (Photo by N. Miyabe, March 30.)

第 419 圖 福島縣村上濱附近の海岸. 防潮松林中に流入した砂礫. 海岸は向つて右方約 150 米. (3 月 30 日 宮部撮影)

Fig. 419. Sand and gravel deposited in a grove of pine trees along the sea shore, Murakami-hama, Hukusima pref. The beach is some 150 m away to the right-hand side of photo. (Photo by N. Miyabe, March 30.)

(震研彙報別冊、第一號、報告圖版)

昭和9年3月25日印刷
昭和9年3月30日發行

編纂兼發行者　東京帝國大學地震研究所

東京市神田區美土代町二丁目一番地
印刷者　島連太郎

東京市神田區美土代町二丁目一番地
印刷所　三秀舍

東京市神田區一ツ橋通町
賣捌所　岩波書店

Sold by

Iwanami Shoten,

Hitotubasi dôri, Kanda, Tôkyô.

Price of this copy: 12·50 Yen. (Postage exclusive.)